



**DELHI UNIVERSITY
LIBRARY**

DELHI UNIVERSITY LIBRARY

Cl. No *E 168N22 2*

Ac. No. *1753*

Date of release for loan

This book should be returned on or before the date last stamped below. An overdue charge of 0.5 nP. will be charged for each day the book is kept overtime

✓
✓
540
B18KB

✓
1753



یہ کتاب یونیورسٹی ٹیولور ٹیل پریس لمیٹڈ کی اجازت سے
جن کو حقوق کاپی رائٹ حاصل ہیں
طبع کی گئی ہے

F
168N22.2

مضامین

انٹرمیڈیٹ کیمیا

دوسرا حصہ

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۳۲۴	پانی کی تحلیل، دھاتوں کے عمل سے گرم کرنے پر۔	۳۲۳	ادھاتوں کی باقاعدہ بحث
۳۲۸	تڑشوں اور دھاتوں کا تعامل۔		گیارہویں فصل
۳۲۸	قلیوں کا عمل دھاتوں پر		ہائیڈروجن
۳۲۸	خالص خشک ہائیڈروجن کی تیاری		وقوع
۳۲۸	خواص		تیاری کے قاعدے
۳۳۲	ہائیڈروآکسائیڈز	۳۲۳	پانی کی بلاد اسطہ تحلیل، حرارت کے عمل سے
۳۳۳	محولات	"	پانی کی تحلیل، برقی رد سے
	گیارہویں فصل کے متعلق	"	پانی کی تحلیل دھاتوں کے عمل سے معمولی
۳۳۴	سوالات	"	پیش پر۔

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۳۶۶	اوزون کی ترکیب	۳۳۶	بارہویں فصل
۳۶۷	بہروپ		
۳۷۰	زائیدگی	"	آکسیجن اور اوزون
"	بارہویں فصل کے متعلق سوالات	"	آکسیجن
۳۷۴	تیرہویں فصل	"	وقع
"	ٹرنشے - اساسیں - نمک	۳۳۸	تیاری کے قاعدے
"	کیمیائی تغیر کے اصناف	۳۳۵	آکسیجن کی تیاری تجارتی پیمانہ پر
"	نمک	۳۴۹	خواص
۳۷۷	اساسیں	۳۵۲	آکسائیڈائزنگ عامل
۳۷۸	قلی	۳۵۴	آکسائیڈز
۳۸۰	ٹرنشوں کی اساسیت	"	ٹرنشی آکسائیڈز
۳۸۱	طبعی اور ٹرنشی نمک	۳۵۵	اساسی آکسائیڈز
۳۸۵	اساس دار نمک		وہ آکسائیڈز جو ٹرنشی بھی ہیں اور
۳۸۷	کیمیائی تغیر کے اصناف	۳۵۷	اساسی بھی۔
۳۹۳	بلاد واسطہ استخراج -	"	پر آکسائیڈز
"		۳۹۰	تعدیلی آکسائیڈز
		"	اوزون
		۳۹۱	اوزون کی تیاری اور اس کے خواص

نمبر	مضنون	نمبر	مضنون
۴۱۶	معمولی تپش پر پانی کی تبخیر	۳۹۴	سادہ تحلیل
"	آبی بخارات کا دباؤ	"	سادہ ہٹاؤ
۴۱۸	پانی کا نقطہ جوش	۳۹۵	تحلیل ثنائی
۴۱۹	پانی بے حیثیت تھل	تیز ہویں فصل کے متعلق سوالات	
۴۲۰	ٹھوس کی قابلیت حل		
۴۲۲	ایلات کی قابلیت حل		
"	گیسوں کی قابلیت حل		
۴۲۳	گیسوں کی قابلیت حل پر دباؤ کا اثر	۳۹۸	چودہویں فصل
۴۲۵	آمیختہ گیسوں کا محلول	ہائیڈروجن اور آکسیجن کے م مرکبات	
۴۲۸	قدرتی پانی		
"	بارش کا پانی		
۴۲۹	دریائی پانی		
۴۳۰	چشموں کا پانی	۳۹۹	پانی کی حجمی ترکیب - تالیفی قاعدہ
۴۳۱	سندھ کا پانی	۴۰۲	بخارات آبی کے دباؤ کے متعلق تصحیح
بعض قدرتی پانیوں کی ترکیب		۴۰۵	پانی کی حجمی ترکیب - تشریحی قاعدہ
		۴۰۸	بھاسپ کی حجمی ترکیب
		۴۱۰	پانی کی وزنی ترکیب
		۴۱۳	پانی کے طبیعی خواص -
۴۳۵	کیمیائے خالص پانی	تیز ہویں پانی میں حرارت کے اضافہ یا دفعہ پر پانی	
"	پینے کا پانی		

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۴۳۳	پندرہویں فصل	۴۳۶	پانی کا بھاری پن
"	کوشن عناصر	۴۴۱	عارضی بھاری پن اور اس کا دغیہ
"	کوشن عناصر	۴۴۲	مستقل بھاری پن اور اس کا دغیہ
"	کوشن عناصر	۴۴۶	بھاری پن کی تخفیف
"	کوشن عناصر	۴۴۸	پانی کے کیمیائی خواص
"	کوشن عناصر	"	تھماؤ کا پانی
۴۴۷	ہائیڈروجن کلورائیڈ کی تیاری	۴۵۱	پانی اور آکسائیڈز کے مرکب
۴۵۰	ہائیڈروجن کلورائیڈ کے خواص	۴۵۴	پانی پر دھاتوں کا عمل
۴۵۲	ہائیڈروجن کلورائیڈ کا عمل دھاتوں پر	"	پانی کی تشخیص
"	ہائیڈروجن کلورائیڈ کا عمل دھاتوں پر	۴۵۶	ہائیڈروجن پیر آکسائیڈز
۴۵۵	ہائیڈروکلورک ٹرٹھ یعنی ہائیڈروجن کلورائیڈ کے آبی محلول کی تیاری	"	ہلکے ٹرٹھوں کا عمل پر آکسائیڈز پر
۴۵۸	ہائیڈروکلورک ٹرٹھ کے خواص	۴۵۷	پر آکسائیڈز کی جامعہ ندی
۴۶۰	دھاتوں پر عمل	۴۵۹	ہائیڈروجن پر آکسائیڈز کی تیاری
"	ہائیڈروکلورک ٹرٹھ کی تشخیص	۴۶۰	ہائیڈروجن پر آکسائیڈز کے خواص
۴۶۱	ہائیڈروکلورک ٹرٹھ کا عمل	"	ہائیڈروجن پر آکسائیڈز کا آکسائیڈز پر
۴۶۲	ہائیڈروکلورک ٹرٹھ کا عمل	۴۶۱	عمل
"	ہائیڈروکلورک ٹرٹھ کا عمل	۴۶۵	ہائیڈروجن پر آکسائیڈز کا تھوپی عمل
۴۶۴	ہائیڈروکلورک ٹرٹھ کا عمل	۴۶۸	چودھویں فصل کے متعلقہ مسائل

صفحہ نمبر	مضمون	صفحہ نمبر	مضمون
۵۲۰	بروٹین اور آئیوڈین	۴۹۶	کلورین کی تیاری
۵۲۱	ہائیڈروجن بروائیڈ اور ہائیڈروجن	۴۹۹	کلورین کے خواص
۵۲۲	آئیوڈائیڈ کی بناوٹ۔	۵۰۱	کلورین اور ہائیڈروجن کا امتزاج
۵۲۳	بروٹین کی پیدائش	۵۰۲	کلورین کے ساتھ اور عناصر کا امتزاج
۵۲۴	آئیوڈین کی پیدائش	۵۰۳	کلورین کا ایکسپریمنٹل ٹیسٹ
۵۲۵	بروٹین کی تیاری	۵۰۴	کلورین کا عمل نامیاتی چیزوں پر
۵۲۶	بروٹین کے خواص	۵۰۵	کلورائیڈز
۵۲۷	آئیوڈین کی تیاری	۵۰۶	ہائیڈروکلورک ترقشہ پر حرارت کا عمل
۵۲۸	آئیوڈین کے خواص	۵۰۷	ہائیڈروکلورک ترقشہ کی صنعت
۵۲۹	آئیوڈین کا عمل اور چیزوں پر	۵۰۸	تجاریاتی ہائیڈروکلورک ترقشہ میں نوٹ
۵۳۰	آئیوڈین کا اخراج اُس کے مرکبات سے	۵۰۹	ہائیڈروکلورک ترقشہ کے استعمال
۵۳۱	نشاستہ سے آئیوڈین کی تشخیص	۵۱۰	مالج کلورین
۵۳۲	لوہجنوں کے خواص کا مقابلہ	۵۱۱	مالج ہائیڈروجن کلورائیڈ
۵۳۳	ان عناصر کے طبعی خواص	۵۱۲	ہائیڈروجن کلورائیڈ کی حجمی ترکیب
۵۳۴	عام کیمیائی خواص	۵۱۳	تشریحی قاعدہ ہے۔
۵۳۵	دنیائیں لوہجنوں کا وقوع	۵۱۴	ہائیڈروجن کلورائیڈ کی حجمی ترکیب
۵۳۶	فصل کے متعلق سوالات	۵۱۵	تالیف کے قاعدہ ہے۔
		۵۱۶	کلورین اور ہائیڈروجن کلورائیڈ کے ضابطے

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۵۷۷	کبر	۵۵۲	سولہویں فصل
۵۷۸	آرگن اور اُس کے ساتھی		نائیٹروجن — کرہ ہوائی —
۵۸۱	ہیلیم (Helium)	"	امونیا
"	امونیا	"	نائیٹروجن
"	امونیا کی پیدائش	"	دفع
۵۸۴	امونیا کی تیاری	۵۵۳	نائیٹروجن کی تیاری
۵۸۶	امونیا کے خواص	۵۵۶	نائیٹروجن کے خواص
۵۸۸	امونیم کے نمک		کرہ ہوائی
۵۹۲	بجوگ	۵۵۷	کرہ ہوائی کی ترکیب کی تشخیص، حجم
۵۹۶	امونیا کی اعمت دباؤ سے	۵۵۸	کرہ ہوائی کی ترکیب کی تشخیص، وزن
۵۹۹	امونیا کے اجزاء	۵۶۲	ہوا میں آبی بخارات
۶۰۲	امونیا کی حجمی ترکیب	۵۶۵	ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ
"	پہلا قاعدہ	۵۶۶	ہوا میں اور کوٹ
۶۰۴	دوسرا قاعدہ	۵۶۸	حیوانی اور نباتی زندگی کا تعلق ہوا کے
۶۰۵	تیسرا قاعدہ	۵۶۹	ہوا، نائیٹروجن اور آکسیجن کا مرکب ہے
۶۰۸	امونیا کا ضابطہ		یا آمیزہ ؟
۶۱۱	سولہویں فصل کے متعلق سوالات	۵۷۲	

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۶۴۳	نائیٹرک آکسائیڈ کی جمی ترکیب	۶۱۵	مستعملہ فصل
۶۴۴	خالص نائیٹرک آکسائیڈ کی تیاری		نائیٹرک ٹرٹھ - نائیٹر و جن
۶۴۸	نائیٹرک آکسائیڈ کا ضابطہ		سے آکسائیڈز
۶۵۰	نائیٹرک آکسائیڈ اور آکسین کے		نائیٹرک ٹرٹھ کی تیاری
	انتزاج کی کئی حقیقات -		نائیٹرک ٹرٹھ کے خواص
۶۵۲	نائیٹر و جن پر آکسائیڈ کی تیاری اور	۶۱۸	نائیٹرک ٹرٹھ کا آکسائیڈ اینزنگ عمل
	اس کے خواص	۶۲۰	کوٹھے پر عمل
۶۵۶	نائیٹریٹس (Nitrates)		نائیٹرک ٹرٹھ کی تحلیل، حرارت کے عمل سے
	حرارت کا عمل نائیٹریٹس پر — بلع	۶۲۱	گندک پر عمل
۶۵۷	نائیٹر و جن پر آکسائیڈ کی تیاری	۶۲۲	خالص نائیٹرک ٹرٹھ کے خواص
	یڈ نائیٹریٹ کی تیاری اور حرارت کے عمل	۶۲۶	نائیٹرک ٹرٹھ کے آبی محلولوں پر
	کی تحقیقات -		حرارت کا عمل -
۶۵۹	بلع نائیٹر و جن پر آکسائیڈ کی تیاری	۶۲۷	نائیٹرک ٹرٹھ کا عمل دھاتوں پر
۶۶۰	نائیٹر و جن پر آکسائیڈ کے خواص	۶۲۸	ہلکے ہوئے نائیٹرک ٹرٹھ کا عمل
۶۶۳	نائیٹر و جن اور آکسین کا انتزاج بروہر		تانبے پر -
	نائیٹرائٹس کی پیدائش اور ان کے خواص	۶۳۲	نائیٹرک آکسائیڈ کے خواص
	حرارت کا عمل پوٹاشیم نائیٹریٹ پر	۶۴۲	نائیٹریٹ کی تشخیص
۶۶۶	کامی پوٹاش اور نائیٹر و جن پر آکسائیڈ کا عمل		
۶۶۸	نائیٹریٹ ٹرٹھ کی پیدائش اور اس کے خواص		

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۶۹۸	فصل اٹھارویں	۶۶۲	انونیٹم ٹائٹریٹ پر حرارت کا عمل
۶۹۹	گندک اور اس کے مرکبات	۶۶۳	انونیٹم ٹائٹریٹ کی تیاری اور اس پر حرارت کے عمل کی تحقیقات۔
۷۰۰	گندک	۶۶۴	ہلکے ہوئے ٹائٹریٹ ٹرٹھ کا عمل
۷۰۱	گندک کا امتحان	۶۶۵	جست پر۔
۷۰۲	گندک کے بیروپ	۶۶۶	ٹائٹریٹس آکسائیڈ کی تیاری
۷۰۳	دو یا گندک	۶۶۷	ٹائٹریٹس آکسائیڈ کے خواص
۷۰۴	گندک کی تخلیص	۶۶۸	ٹائٹریٹس آکسائیڈ کی حجمی ترکیب
۷۰۵	گندک کے استعمال	۶۶۹	ٹائٹریٹس آکسائیڈ کا ضابطہ
۷۰۶	سلفروائی آکسائیڈ	۶۷۰	ٹائٹریٹ ٹرٹھ کا عمل میگنیشیم پر
۷۰۷	سلفروائی آکسائیڈ کی بناوٹ	۶۷۱	مارا نملوک
۷۰۸	دھاتی سلفائیڈز کو ہوا میں گم کرنے کا تجربہ۔	۶۷۲	ٹائٹریٹ ٹرٹھ کے استعمل
۷۰۹	مرکز سلفیورک ٹرٹھ کا عمل دھاتوں کے	۶۷۳	ٹائٹریٹس آکسائیڈ یا ٹائٹریٹ
۷۱۰	تانبے پر	۶۷۴	ایہائیڈ رائیڈ۔
۷۱۱	جست پر	۶۷۵	ٹائٹریٹس آکسائیڈ یا ٹائٹریٹ
۷۱۲		۶۷۶	ایہائیڈ رائیڈ۔
۷۱۳		۶۷۷	سٹریوین فصل کے متعلق
۷۱۴		۶۷۸	سوالات

نمبر	مضمون	نمبر	مضمون
۷۲۰	سلفیورک ٹرشد کی صنعت	۷۱۶	سلفیورک ٹرشد کا عمل ادھاتوں پر
	سلفیورک ٹرشد کی صنعت کی نمائشیں	۷۱۷	ٹرشدوں کا عمل سلفائیڈس پر
۷۲۲	دارالتجربہ میں -		سلفر ڈائی آکسائیڈ کی تیاری دارالتجربہ میں -
	سلفیورک ٹرشد کی صنعت "تاس کے	۷۱۸	
۷۲۶	قاعدہ" سے	۷۱۹	سلفر ڈائی آکسائیڈ کے خواص
۷۲۷	سلفیورک ٹرشد کے خواص		سلفر ڈائی آکسائیڈ کا استحباب اور رنگ کٹ عمل -
۷۵۱	سلفیورک ٹرشد کا عمل ادھاتوں پر	۷۲۲	مساوات بنانے کا قاعدہ
۷۵۵	سلفیس	۷۲۴	سلفر ڈائی آکسائیڈ کی حجمی ترکیب
۷۵۷	سلفیس کی تشخیص	۷۲۵	سلفر ڈائی آکسائیڈ کا ضابطہ
۷۵۸	سلفیورک ٹرشد کے استعمال	۷۲۶	سلفرس ٹرشد اور سلفائیڈس
۷۵۹	سلفریٹڈ ہائیڈروجن	۷۲۷	سلفر ڈائی آکسائیڈ
"	گندک کا استخراج ادھاتوں کے ساتھ	"	سلفر ڈائی آکسائیڈ کی پیداوار
۷۶۰	ٹرشدوں کا عمل سلفائیڈز پر	۷۲۸	سلفر ڈائی آکسائیڈ کے خواص
۷۶۱	سلفریٹڈ ہائیڈروجن کی تیاری		سلفیورک ٹرشد
۷۶۳	سلفریٹڈ ہائیڈروجن کے خواص	۷۲۹	سلفیورک ٹرشد کی پیداوار
	سلفریٹڈ ہائیڈروجن کی تحلیل حرارت سے اور ادھاتوں سے -		سلفیورک ٹرشد کی پیداوار
۷۶۷			سلفیورک ٹرشد کی پیداوار
۷۶۹	سلفریٹڈ ہائیڈروجن کا محلول عمل	"	سلفیورک ٹرشد کی پیداوار

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۷۹۸	برازنڈا اور ملین کوئلے کی راکھ	۷۹۲	دھاتی ملٹا بیڈنگ کی پیدائش ترجیحاً
۷۹۹	کاربن کے اندر جو سما	۷۹۴	سلفر بیڈ ہائیڈروجن کی حجمی ترکیب
	اس بات کا ثبوت کہ کاربن کے ہر وہ سب	۷۹۵	سلفر بیڈ ہائیڈروجن کا نمائندہ
	آئسری غور کی مختلف شکلیں ہیں۔		فصل کے متعلقہ نفاذات
۸۰۳	کاربن ڈائی آکسائیڈ	۷۹۸	انیسیویں فصل
"	دفعہ		کاربن اور اس سے آکسائیڈز
"	کاربن ڈائی آکسائیڈ کی تیاری	"	کاربن
۸۰۳	کاربن ڈائی آکسائیڈ کے خواص	"	دفعہ
۸۰۶	بچ اور ٹھوس کاربن ڈائی آکسائیڈ	"	کاربن کے ہر وہ
۸۰۸	کاربن ڈائی آکسائیڈ کی حجمی ترکیب	۸۰۵	بیز
"	کاربن ڈائی آکسائیڈ کا ضابطہ	"	گرفیائیٹ
۸۰۹	کاربونیٹس	۸۰۸	نقشا کاربن
۸۱۲	حرارت کا اثر کاربونیٹس پر	۸۱۰	کوئلے کی تیاری
۸۱۶	کاربونیٹس کی تشخیص	"	کوئلے کے خواص
	طبعی کاربونیٹس اور جراثیمی کاربونیٹس	۷۹۲	کوئلے کا حوالہ عمل
"	کا امتیاز	۷۹۶	سیوانی کوئلہ
	کاربن مانا آکسائیڈ	۷۹۷	کابل
۸۱۸		۷۹۸	

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۸۵۰	ایٹھلین کی تیاری	۸۱۸	کاربن مائٹکسائیڈ کی پیدائش
۸۵۱	ایٹھلین کے خواص	۸۲۲	کاربن مائٹکسائیڈ کی تیاری کے قاعدے
	تغذیات جو الکول اور مضر دیگر نرغہ	۸۲۵	کاربن مائٹکسائیڈ کے خواص
	سے ایٹھلین کی پیدائش کے دوران	۸۲۸	کاربن مائٹکسائیڈ کی جسمی ترکیب
۸۵۶	میں پیدا ہوتے ہیں۔	۸۳۰	کاربن مائٹکسائیڈ کا ضابطہ
۸۵۸	ایٹھلین کا ضابطہ	۸۳۱	کاربن ڈائی سلفائیڈ
۸۵۹	ایٹھلین	۸۳۳	انیسویں فصل کے متعلق سوالات
"	ایٹھلین کی پیدائش		بیسویں فصل
۸۶۱	ایٹھلین کی تیاری	۸۳۸	ہائیڈرو کاربنز
۸۶۲	ایٹھلین کے خواص	"	مارش گیس یا میتھین
۸۶۵	ایٹھلین کا ضابطہ	"	مارش گیس کی تیاری
۸۶۶	ہائیڈرو کاربنز	"	مارش گیس کے خواص
	معدنی کوئلے کی گیس اور لکڑی	۸۴۱	خاص مارش گیس کی تیاری
۸۶۸	کی گیس۔	۸۴۴	مارش گیس کا ضابطہ
"	معدنی کوئلے پر حرارت کا اثر	۸۴۸	ایٹھلین یا اولیفینٹ گیس
۸۶۳	معدنی کوئلے کی راکھ	۸۵۰	
۸۶۵	لکڑی پر حرارت کا عمل		

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۹۱۵	بائیوسول فضل	۸۷۹	بائیوسول کے متعلق سوالات
"	فاسفورس اور اُس کے مرکب۔	۸۸۲	ایکسول فضل
"	معمولی فاسفورس کے خواص	"	احترق
۹۱۸	سُرخ فاسفورس کے خواص	"	کیساں تعال میں حرارت کی پیدائش
۹۲۰	فاسفورس کے بہروپ	۸۸۴	فصل
"	سُرخ فاسفورس کا استحالة زرد	۸۸۸	نقطہ اشتعال
۹۲۱	فاسفورس میں۔	۸۹۲	ہوموٹی کا شعلہ
"	زرد فاسفورس کا استحالة سُرخ	۸۹۵	گیسی شعلہ
۹۲۲	فاسفورس میں۔	۸۹۷	شعلہ کی تئیں
۹۲۵	فاسفورس کا وقوع	۹۰۱	تیرہ بارو اور ہائیڈروجن
۹۲۶	زرد فاسفورس کی تیاری	۹۰۳	ہستی شعلہ
۹۲۹	سُرخ فاسفورس کی تیاری	۹۰۴	محل اور آکسیدائیزنگ شعلے
"	معمولی یا سلائی	۹۰۷	"احترق" کی تعریف
"	فاسفورس ٹرائی ہائیڈرائڈ	۹۰۹	"احترق" کی حرارت
۹۳۰	یا فاسفین۔	۹۱۲	ایکسول کے متعلق سوالات

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۹۴۲	تیار	۹۳۰	فاسفورس کی تیاری
"	خواص	۹۳۳	فاسفورس کے خواص
۹۴۵	فاسفورس کے متعلق سوالات		فاسفورس آکسائیڈ یا فاسفورس
	تیسویں فصل	۹۳۴	پنٹا آکسائیڈ۔
۹۴۸	سلیکا	"	فاسفورس پنٹا آکسائیڈ کی تیاری
"	سلیکا کا وقوع	۹۳۶	فاسفورس آکسائیڈ کے خواص
"	سلیکا کے خواص		آرتھو فاسفورک ٹرٹھ
۹۵۲	سولفیم اور کیلیم کے سلیکیٹس کی پیدائش	۹۳۸	معمولی فاسفورک ٹرٹھ
۹۵۳	شیشہ کی بناوٹ اور اس کے خواص	"	آرتھو فاسفورک ٹرٹھ کی تیاری
۹۵۵	شیشہ کی صنعت	۹۳۹	خواص
۹۵۸	شیشہ کی قسمیں	۹۴۱	فاسینٹس
۹۵۹	شیشہ کی پیدائش		فاسفورس کے کلورائیڈز
۹۶۱	تیسویں فصل کے متعلق سوالات	۹۴۳	فاسفورس ٹرائی کلورائیڈ
۹۶۲		"	تیاری
		"	خواص
		۹۴۴	فاسفورس پنٹا کلورائیڈ

دوسرا حصہ

ادھاتوں کی باقاعدہ بحث گیارہویں فصل

ہائیڈروجن

۹۴۔ وقوع — ہائیڈروجن کرہ آفتاب میں آزادی کی حالت میں پائی جاتی ہے۔ اور فرط حرارت کی وجہ سے سفید انگارا ہو رہی ہے۔ لیکن زمین پر اُسے آزادی نصیب نہیں۔ صرف دوسرے عناصر کے ساتھ مرکبات کی ترکیب میں ملتی ہے۔ چنانچہ پانی، ہائیڈروجن اور آکسیجن کا مرکب ہے۔ بہت سے تیل صرف

ہائیڈروجن اور کاربن پر مشتمل ہیں۔ ہائیڈروجن کاربن اور آکسیجن یہ تینوں عنصر حیوانی اور نباتی ریشوں کے اور عام نامیاتی مرکبوں کے اجزائے اعظم ہیں۔

۹۵۔ تیاری کے قاعدے — ان میں

سے جو زیادہ اہم ہیں ان کا ذکر چوتھی فصل میں گزر چکا ہے۔ یہاں ہم صرف مختصر طور پر ان کا اعادہ کر دیں گے۔ اور ان کے ساتھ چند اور قاعدے بھی بیان کریں گے۔

۱۔ پانی کی بلا واسطہ تحلیل حرارت کے عمل

سے — پانی کو حرارت پہنچا کر بلند پیش پر پہنچا دیا جائے تو وہ جزء تحلیل ہو جاتا ہے۔ چنانچہ گروو نے چینی کی نلی کو تیز حرارت پہنچا کر اور اس میں سے بھاپ گزار کر بھاپ کو تحلیل کر لیا تھا۔

۲۔ پانی کی تحلیل برقی رو سے — اس

قاعدہ کی تفصیل تجربہ ۲۷ میں گزر چکی ہے۔

۳۔ پانی کی تحلیل دھاتوں کے عمل سے

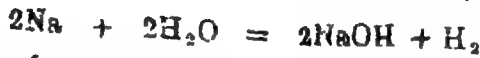
معمولی پیش پر — ہائیڈروجن تیار کرنے کا یہ

قاعدہ دفعہ ۳۵ میں بیان ہو چکا ہے۔ وہ دھاتیں جو

گرم کرنے کے بغیر پانی کو پھاڑ دیتی ہیں ان کی تعداد

مقابلہ بہت کم ہے۔ اس قسم کی دھاتوں میں ایک تو

وہ ہیں جنہیں قلوی دھاتیں کہتے ہیں۔ یہ دھاتیں سوڈیم (Sodium) پوٹاشیم (Potassium) لیتھیئم (Lithium) وغیرہ ہیں۔ دوسری وہ دھاتیں ہیں جو ارضیاتِ قلوی کے نام سے مشہور ہیں۔ یہ کیلشیم (Calcium) سٹرانٹیم (Strontium) بیریم (Barium) اور میگنیشیم وغیرہ ہیں۔ لیکن میگنیشیم (Magnesium) کا عمل بہت سست ہوتا ہے۔ ان دھاتوں کے عمل سے پانی کی صرف نصف ہائیڈروجن کو آزادی نصیب ہوتی ہے۔ باقی نصف ہائیڈروجن دھات کے ساتھ مل جاتی ہے۔ چنانچہ سوڈیم (Sodium) اور پانی کے تعامل کی تعبیر حسب ذیل ہے:-

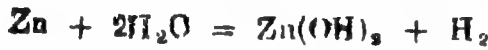


ہائیڈروجن کا دی سوڈا پانی سوڈیم

یعنی تعامل کے دوران میں ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہے اور کاوی سوڈا (NaOH) بنتا ہے جو پانی میں حل ہوتا جاتا ہے اور اُسے قلوی بنا دیتا ہے۔ مائع کا قلوی ہو جانا لیمس کے سرخ محلول سے بخوبی ثابت ہو سکتا ہے۔

بعض دھاتیں وہ بھی ہیں جو معمولی تپش پر خود بخود تو پانی کو تحلیل نہیں کر سکتیں۔ لیکن اگر وہ بعض اور دھاتوں کو چھو رہی ہوں تو اس صورت میں البتہ پانی کو تحلیل کر دیتی ہیں۔ مثلاً جست پر تانبے کی پتلی سی تہ چڑھا لی جائے اور اس طود پر وہ چیز بنا لی جائے

جسے تانبہ جستی جُفت کہتے ہیں تو جست پانی پر عمل کرنے کے قابل ہو جاتا ہے۔ چنانچہ تانبہ جستی جُفت کو پانی میں ڈال دو تو حرارت پہنچانے کے بغیر ہائیڈروجن نکلنے لگیگی۔ لیکن صرف آہستہ آہستہ نکلگیگی۔ اور اگر پانی کو ذرا گرم کر دیا جائیگا تو تیز تیز نکلنے لگیگی۔ خالص گیس تیار کرنے کے لئے یہ قاعدہ بہت مناسب ہے۔ کیمیائی عمل میں صرف جست حصہ لیتا ہے اور زنک ہائیڈروآکسائیڈ $Zn(OH)_2$ (Zinc hydroxide) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔



جست اگر پلاٹینم (Platinum) کو چھو رہا ہو تو اس صورت میں بھی معمولی آپیش بہ پانی کو بخوبی تحلیل کر دیتا ہے۔ میگنیشیم (Magnesium) کا بھی یہی حال ہے۔ تماس کی حالت میں دھاتیں پانی کو کیوں تحلیل کر دیتی ہیں؟ اس سوال کا جواب اس کتاب کی بساط سے باہر ہے۔

تانبہ جستی جُفت تیار کرنے کا قاعدہ — گھنڈیدار جست کو تھوڑی سی دیر کے لئے کلپر سلفیٹ (Copper sulphate) کے ہلکے ہوئے محلول میں ڈبو دو۔ پھر جست کو نکال کر پانی سے اچھی طرح دھو ڈالو کہ اُس کے ساتھ کسی نمک کی آمیزش نہ رہ جائے۔ کلپر سلفیٹ کے محلول میں ڈبونے سے جست پر کلپر سلفیٹ (Copper sulphate) کا کچھ تانبا چڑھ جاتا ہے۔

اس کی تفصیل اگلی کتابوں میں آئیگی۔
 ۴۔ پانی کی تحلیل دھاتوں کے عمل سے گرم کرنے پر ہائیڈروجن تیار کرنے کا یہ قاعدہ
 تجربات ۵۹-۶۱ میں گزر چکا ہے۔
 جیسا کہ تجربہ ۶۰-۶۱ میں بیان ہو چکا ہے۔ گرم
 کی ہوئی دھاتیں بھاپ کو تحلیل کر دیتی ہیں۔ اور اس طرح
 تحلیل کرتی ہیں کہ ساری کی ساری ہائیڈروجن نکال دیتی ہیں۔
 اور خود آکسائیڈز میں تبدیل ہو جاتی ہیں:-



لہجہ کا معنی طبعی



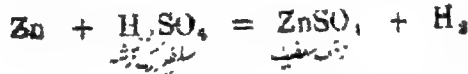
میگنیم آکسائیڈ

اکثر دھاتوں کا یہ حال ہے کہ وہ پانی کو تحلیل کر دیتی
 ہیں بشرطیکہ ان کی تپش کافی طور پر بلند کر دی جائے۔ وہ
 دھاتیں جو اس طرح پانی کو تحلیل کر دینے سے عاجز ہیں
 ان میں تانبہ، چاندی اور سونا خصوصیت سے قابل
 ذکر ہیں۔

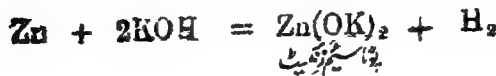
۵۔ ترشوں اور دھاتوں کا تعامل۔ بہت سی

”ز“ جمع کی علامت ہے۔

دھاتیں ایسی ہیں کہ ہلکائے ہوئے ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ یا ہلکائے ہوئے سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے ساتھ تعامل کرتی ہیں اور ان میں سے ہائیڈروجن کو نکال دیتی ہیں۔ چنانچہ دارالتجربہ میں ہائیڈروجن تیار کرنے کا معمولی قاعدہ یہی ہے کہ گھنٹیدار جست اور ہلکائے ہوئے سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے تعامل سے کام لیا جاتا ہے۔ اس قاعدہ کی تفصیل تجربہ ۶۳ میں گزر چکی ہے۔ تعامل کی تعبیر کے لئے مساوات حسبِ ذیل ہے :-

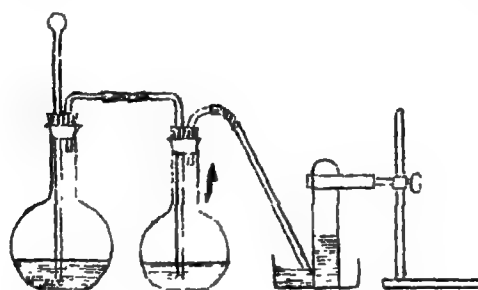


۶۔ قلیوں کا عمل دھاتوں پر — بعض دھاتوں کا یہ حال ہے کہ کاوی پوٹاش (KOH) اور کاوی سوڈا (NaOH) کے کھولتے ہوئے محلولوں کے ساتھ تعامل کرتی ہیں۔ اور ان مرکبوں سے ہائیڈروجن نکال دیتی ہیں۔ جست اور ایلومینیم (Aluminium) میں یہ خاصیت زیادہ نمایاں ہے۔ مثلاً اگر جست اور کاوی پوٹاش (Potash) استعمال کئے جائیں تو کیمیائی تعامل جو ظہور میں آتا ہے اس کی تعبیر حسبِ ذیل ہے :-



۹۶۔ خالص خشک ہائیڈروجن کی تیاری —

والتر تجربہ میں ہائیڈروجن کی تیاری کے لئے جو معمولی قاعدہ (قاعدہ ہے) اختیار کیا جاتا ہے اُس سے خالص ہائیڈروجن گیس حاصل نہیں ہوتی۔ خالص ہائیڈروجن تیار کرنے کا بہترین قاعدہ H_2SO_4 ہے۔ یہ H_2SO_4 (Sulphuric) ترشہ کے تعامل سے کام لیا جائے۔ خشک کرنے کے لئے گیس کو طاقور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ میں سے گزارنا



شکل ۴۴
خالص ہائیڈروجن کی تیاری

چاہئے۔ اور اس کے بعد لگن میں پارا ڈوال کر اس گیس کو جمع کرنا چاہئے۔ شکل ۳۴ پر غور کرو۔ صراحی ۱ میں طاقور سلفیورک (Sulphuric) ٹمرشہ رکھا ہے۔ ایک کی بجائے طاقور سلفیورک (Sulphuric) ٹمرشہ کی اگر دو صراحیاں استعمال کی جائیں تو ٹھسک کرنے کا عمل زیادہ مکمل ہو جاتا ہے۔

۹۷۔ خواص — ایٹمیڈروجن ایک بے رنگ

اور بے بو گیس ہے۔ پانی میں اس کی قابلیت حل نہایت خفیف ہے۔ چنانچہ معمولی تپش پر اکمعب سمر پانی میں صرف ۱.۲۔۱.۳ مکعب سمر کے قریب حل ہوتی ہے۔ یہ گیس تمام اشیائے معلومہ میں سب سے زیادہ ہلکی ہے۔ چنانچہ تپش اور دباؤ کی معیاری حالتوں کی تحت میں اس کی کثافت مطلق (یعنی وزن فی مکعب سمر) صرف ۰.۰۰۰۹ گرام ہے۔ ان ہی حالتوں کی تحت میں ہوا کی کثافت ہائیڈروجن کی کثافت سے ۱۴.۳ گنا ہے۔

ہائیڈروجن کا حد درجہ کا ہلکاپن ان واقعات سے بخوبی ظاہر ہو سکتا ہے کہ اسے ایک برتن سے دوسرے برتن میں اوپر وار ڈال سکتے ہیں۔ اور جمع کرتے وقت اوپر وار ہٹاؤ سے جمع کر سکتے ہیں۔ ترازو کے ساتھ ایک گلاس اسٹ کر لٹکا دیا جائے اور اسی حالت میں اس کا دھڑا کر لیا جائے پھر اس میں اوپر وار ہٹاؤ سے ہائیڈروجن داخل کی جائے تو ترازو صاف بتا دیگی کہ گلاس کا وزن گھٹ گیا ہے۔

ہوا کے مقابلہ میں ہائیڈروجن کا ہلکاپن ایک اور طرح بھی ثابت ہو سکتا ہے۔ ہائیڈروجن سے بھری ہوئی استوانی کا مٹہ اوپر کی طرف رکھ کر اس کے قریب جلتی ہوئی کپچی کا شعلہ لاؤ تو تمام گیس ایک آن واحد میں جل

جائیگی۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ہائیڈروجن اپنے ہلکا پرنہ کی وجہ سے فوراً اُپر اُٹھتی ہے۔ اور اُس کی جگہ ہوا آ جاتی ہے۔ اس طرح ہائیڈروجن کو جلنے کے لئے کافی ہوا مل جاتی ہے۔ اس کے برعکس اگر اُستوانی کا مٹنے نیچے کی طرف رکھا جائے تو ہائیڈروجن مقابلہ بہت آہستگی کے ساتھ جلتی ہے۔

ہائیڈروجن، جب ہوا یا آکسیجن میں جلتی ہے، تو نیلے سے رنگ کا غیر منور شعلہ دیتی ہے جس کی حرارت بہت تیز ہوتی ہے۔ اس شعلہ میں کوئی نہ ٹھنڈی والی ٹھوس چیز رکھ دی جائے تو وہ گرم ہو کر سفید انگارا ہو جاتی ہے اور روشنی دینے لگتی ہے۔ چنانچہ ”چُونے کی روشنی“ کا اصول اسی بات پر مبنی ہے۔ اس میں آکسیجن کے اندر جلتی ہوئی ہائیڈروجن (یا کوئلے کی گیس) کا شعلہ آگے پونے کے اُستوان سے ٹکراتا ہے اور اُسے حرارت پہنچا کر سفید انگارا کر دیتا ہے۔

ہائیڈروجن، جب ہوا یا آکسیجن میں جلتی ہے تو آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر پانی بنا دیتی ہے۔ یہی اِس کی وجہ تسمیہ ہے۔



آکسیجن یا ہوا کے ساتھ مل کر ہائیڈروجن نہایت

تند دھماکو آمیزہ بناتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ اس صورت میں احتراق نہایت فوری ہوتا ہے۔ اس لئے جب تک ہائیڈروجن ہوا کی آمیزش سے پاک نہ ہو جائے اسے آگ نہ دکھانی چاہئے اور آگ کے کسی حصہ کو گرم نہ کرنا چاہئے۔

وہ چیزیں جو ہوا میں جلتی ہیں ہائیڈروجن اُن کے لئے احتراق انگیز نہیں۔ مثلاً ہائیڈروجن سے بھری ہوئی استوانی کو آلت کر اُس کے اندر جلتی ہوئی کپتھی یا موم جتنی کا شعلہ داخل کر دیا جائے تو شعلہ فوراً بجھ جاتا ہے۔ ہائیڈروجن خود شعلہ کو چھو کر البتہ جلنے لگتی ہے۔ اور استوانی کے منہ پر جلتی رہتی ہے۔

اس تقریر کا حاصل یہ ہے کہ ہائیڈروجن ہوا میں احتراق پذیر ہے۔ اور وہ چیزیں جو ہوا میں جلتی ہیں اُن کے لئے احتراق انگیز نہیں۔

۹۸۔ ہائیڈرائڈز (Hydrides)

ہائیڈروجن اکثر ادھاتوں کے ساتھ اور کئی دھاتوں کے ساتھ (بلا واسطہ یا بالواسطہ) ترکیب کھا کر مرکب بناتی ہے۔ ان مرکبوں کو کیمیا کی زبان میں ہائیڈرائڈز (Hydrides) کہتے ہیں۔ ادھاتوں کے ہائیڈرائڈز (Hydrides) بالعموم

لے "ز" جمع کی علامت ہے۔

قیام پذیر ہوتے ہیں اور دھاتوں کے غیر قائم۔
 ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen Chloride) HCl پانی H_2O اونیڈ
 NH_3 اور ایش گیس CH_4 اوقاتی ہائیڈرائیڈز (Hydrides) کی
 مثالیں ہیں۔ اور پوٹاشیم ہائیڈرائیڈ (Potassium hydride) KH
 سوڈیم ہائیڈرائیڈ (Sodium hydride) NaH اور کاپر ہائیڈرائیڈ
 Cu_2H_2 (Copper hydride) اوقاتی ہائیڈرائیڈز (Hydrides) کی
 مثالیں ہیں۔

۹۹۔ محوالات — تجربہ ۶۹۔ میں تم دیکھ
 چکے ہو کہ ہائیڈروجن، کئی گرم کئے ہوئے اوقاتی آکسائیڈز
 (Oxides) سے آکسیجن لے لیتی ہے اور اُس کے ساتھ
 ترکیب کھا کر پانی بنا دیتی ہے۔ اس قسم کے تعامل
 کو کیمیا کی زبان میں یوں کہتے ہیں کہ ہائیڈروجن نے
 آکسائیڈ (Oxide) کو دھات میں تحویل کر دیا ہے۔
 اور ہائیڈروجن اس صورت میں محوّل کہلاتا
 ہے۔

محوّل کا ابہ الامتیاز پہلے تو یہی ہوا کرتا تھا کہ وہ
 مرکب سے آکسیجن کھینچ لیتا ہے۔ لیکن اب اس
 اصطلاح کا مفہوم زیادہ وسیع ہو گیا ہے۔ مثلاً مرکب کلورائیڈ
 $HgCl_2$ (Mercuric Chloride) اوقاتی پارے کے عمل
 سے مرکبوس کلورائیڈ (Mercurous Chloride) Hg_2Cl_2
 میں تبدیل ہوتا ہے تو اس واقعہ کو بھی یہی کہتے ہیں کہ

مرکیورک کلورائیڈ (Mercuric Chloride) 'مرکیورس کلورائیڈ (Mercurous Chloride) میں تحویل ہو گیا ہے۔ یا پارے نے مرکیورک کلورائیڈ کو مرکیورس کلورائیڈ میں تحویل کر دیا ہے۔



ان وجوہات کی بناء پر اب اس اصطلاح کی تعریف حسب ذیل ہو سکتی ہے :-
تحویل وہ چیز ہے جو کسی دوسری چیز میں دھاتی حصہ کے ساتھ ادھاتی حصہ کا تناسب گھٹا دیتی ہے۔

اسی اُپر کی مثال کو دیکھ لو۔ مرکیورک کلورائیڈ (Mercuric Chloride) کی بہ نسبت مرکیورس کلورائیڈ (Mercurous Chloride) میں ادھاتی حصہ کلورین کا تناسب دھاتی حصہ یعنی پارے کے ساتھ 'مقابلہ' کم ہے۔ اس لئے ہم یوں کہتے ہیں کہ مرکیورک کلورائیڈ 'مرکیورس کلورائیڈ' میں تحویل ہو گیا ہے۔ اور پارا جس نے اس تناسب کو گھٹا دیا ہے اُس کا عمل محلولانہ عمل ہے۔

گیارہویں فصل کے متعلق سوالات

۱۔ اس قسم کی چند قدرتی چیزوں کے نام بتاؤ جن میں

ہائیڈروجن جزو ترکیبی ہے۔ کیا ہائیڈروجن کہیں آزادی کی حالت میں بھی ملتی ہے؟
 ۲۔ کسی کیمیائی متعامل کی مدد کے بغیر پانی کو تحلیل کرنے کی کوئی ترکیب بیان کرو۔
 ۳۔ ذیل کی صورتوں میں کون کون سی دھاتیں پانی کو تحلیل کر دیتی ہیں؟
 (۱) معمولی پیش پر۔

(ب) سُرخ انگارہ کر دینے پر۔
 ہر مثال کے ساتھ تعامل کی نوعیت دکھانے کے لئے مساوات لکھو۔

۴۔ اعلیٰ درجہ کی خالص ہائیڈروجن حاصل کرنے کے لئے تم کیا طریقہ اختیار کرو گے؟

۵۔ معمولی خالص ہائیڈروجن کی بہت سی مقدار تیار کرنا ہو تو اس کے لئے تم کونسا قاعدہ اختیار کرو گے؟

۶۔ ہلکائے ہوئے سلفیورک (Sulphuric) تیز شدہ کے ساتھ لوہے اور میگنیشیم (Magnesium) کے تعامل دکھانے کے لئے مساواتیں لکھو۔

۷۔ تین اس قسم کے تجربے مرتب کرو کہ ان سے ہائیڈروجن کا حد درجہ کا ہلکاپن بالوضاحت ثابت ہو جائے۔

۸۔ ترتیب مندرجہ ذیل کے مطابق ہائیڈروجن کے موٹے موٹے خواص بیان کرو۔

(۱) طبعی خواص -

(ب) کیمیائی خواص -

۹۔ تین وحاتی اور تین ادھاتی ہائیڈرائیڈز
(Hydrides) کے نام لو۔ اور اُن کے ضابطے بتاؤ۔

۱۰۔ محلول سے کیا مراد ہے؟ تحویل کی تشریح کے
لئے ایک تجربہ بیان کرو۔ اور اس میں جو آلہ استعمال
کرو گے اُس کی تصویر بنا کر دکھاؤ۔

۱۱۔ زرّہ جمع کی علامت ہے۔



بارہویں فصل

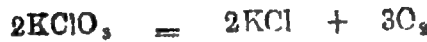
آکسیجن اور اوزون آکسیجن

Oxygen, O₂

۱۰۰۔ وقوع — تمام عناصر میں سے آکسیجن سب سے زیادہ عام ہے۔ چنانچہ روئے زمین کا کوئی حصہ اس سے خالی نہیں۔ مادہ زمین کی ترکیب میں اس کو یہاں تک دخل ہے کہ زمین کے قشر بیرونی میں نصف حصہ آکسیجن ہے۔ اور نصف حصہ دوسری چیزیں۔ ہوا میں آکسیجن کا تناسب تقریباً ۲۰ فی صدی ہے۔ اور پانی میں تقریباً ۹۰ فی صدی۔ معدنیات میں سے بھی اکثر کا یہ حال ہے کہ ان کی ترکیب میں آکسیجن کی بہت بڑی مقدار پائی جاتی ہے۔

۱۰۱۔ تیاری کے قاعدے۔

۱۔ تجربہ ۲۸۔ میں تم دیکھ چکے ہو کہ پوٹاشیم کلوریٹ (Potassium Chlorate) کو تیز حرارت پہنچائی جائے تو اس سے آکسیجن حاصل ہو سکتی ہے۔ اس تقال کا ”چلن“ ذرا پیچیدہ ہے۔ چنانچہ ۳۷۰° د کے قریب پوٹاشیم کلوریٹ تحلیل ہوتا ہے۔ اور اس میں حسب ذیل دو تفسیر پہلو بہ پہلو ظہور میں آتے ہیں :-



پھر اس سے بلند ترتیش پر پرکلوریٹ (Perchlorate) بھی پوٹاشیم کلورائیڈ اور آکسیجن میں تحلیل ہو جاتا ہے :-



تجربہ سے ثابت ہے کہ بعض چیزیں اس قسم کی ہیں کہ ان کو پوٹاشیم کلوریٹ (Potassium Chlorate) کے ساتھ ملا کر باریک سیفوف بنا لیا جائے تو اس آمیزہ میں پوٹاشیم کلوریٹ کی تحلیل مقابلہ بہت پست پیش پر ہو جاتی ہے یہاں تک کہ اس صورت میں یہ نمک

اپنے نقطہٴ رابعت پر پہنچنے سے بہت پہلے تحلیل ہو جاتا ہے۔ علاوہ بریں اس صورت میں آکسیجن کے نکاس کا ”انتظام“ بھی زیادہ آسان ہوتا ہے۔ اس قسم کی چیزیں جو پوٹاشیم کلوریٹ کی تحلیل کو آسان کر دیتی ہیں ان کی چند مثالیں حسب ذیل ہیں :-

(۱) مینگنائز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide)

(ب) کیوپرک آکسائیڈ (Cupric oxide)

(ج) باریک پسا ہوا پلاٹینم (Platinum)

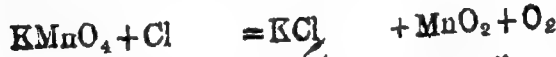
عمل ختم ہو جانے کے بعد یہ چیزیں غیر تبدیل نکلتی ہیں۔ لیکن اس سے یہ نہ سمجھو کہ تعامل میں ان چیزوں کا کوئی حصہ نہیں۔ واقعہ یہ ہے کہ یہ چیزیں بھی تعامل میں شریک ہوتی ہیں۔ لیکن صرف اسی قدر کہ ان کے عمل سے پوٹاشیم کلوریٹ (Potassium Chlorate) کی تحلیل میں مدد ملتی ہے۔ اس مدد کے دوران میں ان چیزوں کی اپنی ذات میں جو تغیر پیدا ہوتا ہے وہ نہایت عارضی ہوتا ہے۔ اس لئے تعامل ختم ہو جانے کے بعد یہ چیزیں غیر تبدیل پائی جاتی ہیں۔ اس قسم کی چیزیں جو کیمیائی تعامل میں مدد دیتی ہیں اور خود آخر کار غیر تبدیل رہتی ہیں انہیں کیمیا کی اصطلاح میں حامل کہتے ہیں۔ اور ان کے عمل کا نام حملان ہے۔ حملان کا مسئلہ ذرا پیچیدہ اور تفصیل کا محتاج ہے۔ لیکن ابھی ہم اس مضمون کو پھیلا

نہیں سکتے۔ اس لئے فی الحال ہم صرف اتنا کریں گے کہ جہاں حاملات کا ذکر آئیگا وہاں حتیٰ الوسع ان کے عمل کی اصلیت کی طرف بھی اشارے کرتے جائیں گے۔

پوٹاشیم کلوریٹ (Potassium Chlorate) سے آکسیجن تیار کرنے میں حلمان کے لئے مینگنائز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide)

کے استعمال کا زیادہ رواج ہے۔ چنانچہ خالص آکسیجن کی تخصیص نہ ہو تو اس کی تیاری کے لئے دارالتجربہ میں عموماً یہی طریقہ اختیار کیا جاتا ہے کہ پوٹاشیم کلوریٹ کے ساتھ اُس کے چوتھائی وزن کے برابر مینگنائز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide)

ملا لیتے ہیں اور دونوں کا یکجان آمیزہ بنا کر آمیزہ کو حرارت پہنچاتے ہیں۔ پوٹاشیم کلوریٹ کی تحلیل میں مینگنائز ڈائی آکسائیڈ سے جو مدد ملتی ہے اُس کی اصلیت ذیل کی مساوات سے واضح ہو جائیگی۔ یہ بات نگاہ میں رکھنے کے قابل ہے کہ حامل کی موجودگی میں پوٹاشیم پیرکلوریٹ (Potassium perchlorate)



اس قاعدہ سے جو آکسیجن تیار ہوتی ہے اُس میں کلورین کی بھی ذرا سی آمیزش ہوتی ہے۔ اس لئے اگر خالص گیس درکار ہو تو اُس کی تیاری میں صرف پوٹاشیم کلوریٹ (Potassium Chlorate) استعمال کرنا چاہئے۔ یا گیس کو کاوی سوڈے (Soda) کے محلول میں سے گزار لینا چاہئے۔

گیس کا دی سوڈے کے محلول میں سے گزریگی تو کا دی سوڈا کلورین کو جذب کر لینگا۔

گیس کو خشک کرنا ہو تو اُس کے آلہ کے ساتھ ایک چھوٹی سی صراحی جوڑ لینا چاہئے۔ اور اس صراحی میں طاقتور سلفیورک ترشہ ڈال کہ گیس کو اس میں سے گزار لینا چاہئے۔ پھر اُسے پانی کی بجائے بارے پر جمع کرنا چاہئے۔

۲۔ بہت سے آکسائیڈز (Oxides) کا یہ حال ہے کہ جب انہیں گرم کیا جاتا ہے تو ان سے آکسیجن نکل آتی ہے۔ ان میں سے دو یعنی مرکریک آکسائیڈ (Mercuric oxide) اور سیندور (Pb_3O_4) کو اس گیس کی تیاری میں پہلے ہم استعمال کر چکے ہیں۔ گرم کرنے پر یہ آکسائیڈز (Oxides) جس طرح تحلیل ہوتے ہیں اُس کی تعبیر حسب ذیل ہے :-



پریسٹلی اور شیل نے پہلے پہل اٹھارہویں صدی

۱۔ ”ز“ جمع کی علامت ہے۔

۵۲۔ Priestley

۵۳۔ Scheele

کے اخیر میں ان ہی آکسائیڈز کو گرم کر کے یہ گیس تیار کی تھی۔ چنانچہ پیرلیٹھلی کا قاعدہ حسب ذیل ہے :-
 اُس نے شیشہ کا ایک مناسب برتن لے کر اُس میں تھوڑا سا مرکب مرکب آکسائیڈ (Mercuric oxide) ڈالا اور اُس کے اوپر برتن کے باقی حصہ میں پارا بھر دیا۔ پھر لگن میں پارا بھرا اور برتن کو الٹ کر اس پارے میں لکھ دیا۔ اس کے بعد مرکب آکسائیڈ پر متحد شیشہ سے سورج کی شعاعیں ڈالیں تو آکسائیڈ گرم ہو کر تحلیل ہو گیا اور آکسیجن پارے کے اوپر جمع ہوتی گئی۔
 مندرجہ ذیل آکسائیڈز (Oxides) بھی گرم کرنے پر آکسیجن دے دیتے ہیں :-

Ag_2O (Silver oxide)

سولور آکسائیڈ

PbO_2 (Lead peroxide)

لیڈ پیر آکسائیڈ

BaO_2 (Barium dioxide)

باریم ڈائی آکسائیڈ

MnO_2 (Manganese dioxide) اور مینگانیز ڈائی آکسائیڈ

تعال کی تعمیری ساداتیں حسب ذیل ہیں :-



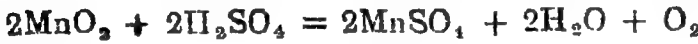
پوٹاشیم کلوریٹ (Potassium Chlorate) اور پوٹاشیم ڈائی آکسائیڈ

کے آمیزہ سے آکسیجن حاصل کرنے کے لئے جو پیش درکار ہے

اکیلا مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) اُس سے بہت بلند تپش پر پہنچ کر تحلیل ہوتا ہے۔

۳۔ بعض دھاتی آکسائیڈز (Oxides) مثلاً

مینگانیز ڈائی آکسائیڈ اور لیڈ پراکسائیڈ (Lead peroxide) جن کی ترکیب میں آکسیجن کا تناسب بہت زیادہ ہے انہیں طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے ساتھ ملا کر گرم کیا جائے تو وہ بھی آکسیجن دے دیتے ہیں۔



مینگانیز ڈائی آکسائیڈ

مینگانیز سلفیٹ



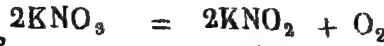
لیڈ سلفیٹ سلفیورک ترشہ لیڈ پراکسائیڈ

۴۔ بعض نمک جن کی ترکیب میں آکسیجن کا تناسب بہت زیادہ ہے انہیں تنہا یا بعض صورتوں میں طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے ساتھ ملا کر گرم کیا جائے تو وہ بھی تحلیل ہو جاتے ہیں اور ان سے آکسیجن نکل آتی ہے۔

اس قسم کے ایک نمک یعنی پوٹاشیم کلوریٹ (Potassium Chlorate) سے ہم پہلے بحث کر چکے ہیں۔ اب دوسری مثال پوٹاشیم

نائیٹریٹ KNO_3 (Potassium nitrate) ہے۔ یہ نمک گرم ہونے پر اپنی آکسیجن کا کچھ حصہ کھو دیتا ہے۔ اور خود پوٹاشیم

نائیٹریٹ KNO_3 (Potassium nitrite) میں تبدیل ہو جاتا ہے :-



وہ نمک جو طاقتور سلفیورک (Sulphuric) کثرت کے ساتھ ملا کر گرم کرنے پر آکسیجن دیتے ہیں ان کی ہم یہاں دو مثالیں درج کرتے ہیں :-

(۱) پوٹاشیم پرمنگانیٹ KMnO_4 (Potassium permanganate)

(ب) پوٹاشیم ڈائی کرومیٹ $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (Potassium dichromate) چنانچہ :-



۵۔ رنگ کٹ سفوف کو بعض آکسائیڈز (Oxides) مثلاً

کوبلٹ آکسائیڈ CoO (Cobalt oxide) یا کیوپریک آکسائیڈ

CuO (Cupric oxide) کے ساتھ ملا کر اور آمیزہ ہیں

تھوڑا سا پانی ڈال کر لٹی سی بنالی جائے تو اسے نرم نرم آئینہ دینے پر آکسیجن بہ آسانی حاصل ہو جاتی ہے۔ اس آمیزہ میں

۱۔ عملیات میں رنگ کٹ سفوف کے ساتھ کوبلٹ آکسائیڈ کی بجائے

ذرا سا کوبلٹ نائٹریٹ $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ (Cobalt nitrate) ملا دیتے

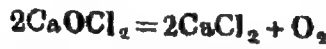
ہیں۔ ان دونوں چیزوں کے تعال سے کوبلٹک آکسائیڈ (Cobaltic

Co_2O_3 (oxide) بنتا ہے لیکن یہ آکسائیڈ شرائط تجربہ کے تحت میں

غیر قائم ہونے کی وجہ سے تحلیل ہو جاتا ہے۔

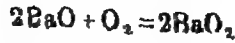
آکسائیڈ حاصل کے طور پر عمل کرتا ہے۔

رنگ کٹ سفوف کی اصلیت یہ ہے کہ یہ CaOCl_2 پر مشتمل ہے جو ڈھیلے سے طور پر بچھے ہوئے چوٹے Ca(OH)_2 کے ساتھ ملا ہوتا ہے۔ اسے جب قاعدہ بالا سے کولبٹ آکسائیڈ (CoO) یا کیوپرک آکسائیڈ (CuO) کے ساتھ ملا کر گرم کیا جاتا ہے تو یہ ذیل کے طور پر تحلیل ہو جاتا ہے :-



۱۰۴۔ آکسیجن کی تیاری تجارتی پیمانہ پر۔

برین کا قاعدہ۔ حال میں برین نامی ایک شخص نے ہوا سے بالواسطہ آکسیجن حاصل کرنے کا ایک قاعدہ وضع کیا ہے۔ اور اب تجارتی پیمانہ پر آکسیجن تیار کرنا ہوتا ہے تو کارخانہ دار لوگ زیادہ تر اسی قاعدہ سے کام لیتے ہیں۔ اس قاعدہ میں بیریم آکسائیڈ (Barium oxide) BaO سے مدد لی جاتی ہے۔ اس مرکب کو ہوا میں رکھ کر جب یہاں تک گرم کیا جاتا ہے کہ مذہم سے رنگ کا سرخ انگارہ ہو جاتا ہے تو وہ ہوا سے آکسیجن لے لیتا ہے اور ڈائی آکسائیڈ (Dioxide) میں بدل جاتا ہے :-



پھر یہ ڈائی آکسائیڈ (Dioxide) جب زیادہ گرم ہو کر
جھمکلا رُسوخ انگارا ہوتا ہے تو اس ہوا سے لی ہوئی
آکسیجن کو کھو دیتا ہے۔ اور خود بیریم آکسائیڈ (Barium oxide)
BaO میں تبدیل ہو جاتا ہے :-



یہاں تک جو کچھ بیان ہوا ہے وہ برن سے پہلے
معلوم ہو چکا تھا۔ لیکن بعض مشکلات کی وجہ سے یہ
قاعدہ وسیع پیمانہ پر آکسیجن تیار کرنے میں ناکام ثابت
ہوا۔ آخر برن نے ان مشکلات کا تدارک کر دیا۔ اور
اسی وجہ سے یہ قاعدہ برن کا قاعدہ کہلاتا ہے۔
اس قاعدہ میں کیمیائی تعامل دہی ہے جس کا اُدپر
ذکر ہو چکا ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ برن کی ترمیم
نے اس میں تسلسل کی گنجائش پیدا کر دی ہے۔ تعامل
میں تسلسل پیدا کر دینے کے لئے شرائط مندرجہ ذیل کا
لمحوظ رکھنا ضروری ہے :-

(۱) ہوا کو کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی

آئینرش اور فرط رطوبت سے پاک کر لینا چاہئے۔

(ب) بیریم آکسائیڈ (Barium oxide) اس طرح
تیار کرنا چاہئے کہ اُس کے ضبط میں بھی فرق نہ آئے
اور اُس میں خلل بھی پیدا ہو جائے۔ اس خوبی کے
پیدا کرنے کی بہترین تدبیر یہ ہے کہ آکسائیڈ بیریم نائٹریٹ
(Barium Nitrate) سے تیار کیا جائے۔ اس مطلب کے
لئے بیریم نائٹریٹ کو گرم کر دینا کافی ہے۔

(ج) بیریم آکسائیڈ (Barium oxide) کے آکسیدیشن
(Oxidation) اور مابعد کے ”ڈی آکسیدیشن“ (Deoxidation)
میں جن تپشوں سے کام لیا جائے انہیں حتی الامکان پست
رکھنا چاہئے۔

اس قاعدہ میں اب ایک نہایت مفید ترمیم کر دی
گئی ہے۔ اس ترمیم کے بعد تپش کو بار بار بلند اور
پست کرنے کی ضرورت نہیں رہی۔ پہلے یہ ہوتا تھا کہ
بیریم آکسائیڈ کو ہوا میں گرم کر کے ڈائی آکسائیڈ (Dioxide)
میں تبدیل کیا جاتا تھا۔ پھر ڈائی آکسائیڈ کو تحلیل کرنے کے
لئے بلند تر تپش پر پہنچانا پڑتا تھا۔ اس کے بعد جب
ڈائی آکسائیڈ تحلیل ہو جاتا تھا تو بیریم آکسائیڈ کو پھر پست
تپش پر لانا ہوتا تھا کہ پھر آکسیجن کے ساتھ مل کر
ڈائی آکسائیڈ (D) بن جائے۔ اور یہ ظاہر ہے کہ
تپش کو اس طرح بار بار گھٹاتے اور بڑھاتے رہنا اشکال
سے خالی نہیں۔ اب یہی کام دباؤ کے ردوبدل سے لیا جاتا

ہے۔ چنانچہ بیریم آکسائیڈ کو ہوا سے چھوتا ہوا رکھ کر گرم کرتے ہیں اور داب پمپ سے ہوا کو یہاں تک دباتے ہیں کہ آکسائیڈ مذکور کی سطح پر دباؤ ۱۵ پونڈ فی مربع انچ ہو جاتا ہے۔ اس دباؤ کے تحت میں کافی وقت پا کر بیریم آکسائیڈ سے بیریم پر آکسائیڈ (Barium peroxide) بن جاتا ہے۔ اس کے بعد ہوا پمپ کی مدد سے ہوا خارج کر لیتے ہیں یہاں تک کہ دباؤ گھٹ کر کرؤ ہوائی کے دسویں حصہ پر آ جاتا ہے۔ اس گھٹے ہوئے دباؤ کے تحت میں بیریم پر آکسائیڈ (Barium peroxide) اُسی پیش پر تحلیل ہو جاتا ہے جو ۱۵ پونڈ فی مربع انچ دباؤ کے تحت میں اس کے بننے کے لئے درکار ہے۔ تحلیل ہو جانے کے بعد پھر دباؤ بڑھا دیتے ہیں۔ اور یہی عمل بار بار کرتے جاتے ہیں۔ اس طرح جو کام پیش کی کمی بیشی سے لیا جاتا تھا وہ اب دباؤ کے گھٹانے بڑھانے سے بے سکتے ہیں۔ بیریم پر آکسائیڈ (Barium peroxide) کے بننے اور تحلیل ہونے کے لئے جو تھائی گھنٹے کا وقفہ کافی ہوتا ہے۔ یہ ظاہر ہے کہ اس قاعدہ میں بیریم آکسائیڈ (Barium oxide) کی ایک ہی مقدار بار بار کام دے سکتی ہے۔

بیریم آکسائیڈ (Barium oxide) کو اس مطلب کے لئے آہنی اُستوانوں میں رکھتے ہیں۔ اُستوانوں کو تنوں کے ذریعہ ایک دوسرے کے ساتھ جوڑ دیتے ہیں اور بھٹی میں انصافاً ایک دوسرے کے اوپر رکھ کر گرم کرتے ہیں۔ بیریم آکسائیڈ

مسل کام دیتا رہتا ہے۔ صرف اتنی روک ہوتی ہے کہ ہر ششماہی کے بعد اس کو توڑنا اور اس میں کچھ تازہ بیرنگم آکسائیڈ ملانا پڑتا ہے۔

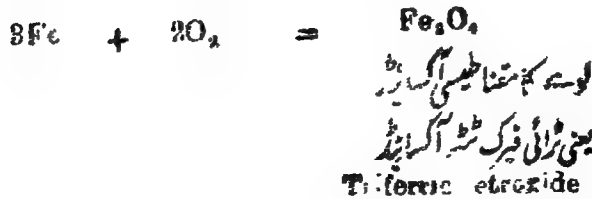
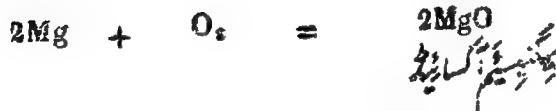
۱۰۳۔ خواص — آکسیجن ایک بے رنگ اور

بے بو گیس ہے۔ پانی میں اس کی قابلیت حل بہت خفیف ہے۔ چنانچہ ایک مکعب سمر پانی میں ۰.۰۴۸۹ مکعب سمر اور معمولی پیش پر ۰.۰۳۴ مکعب سمر آکسیجن حل ہوتی ہے۔ پیش اور دباؤ کے معیاری شرائط کے تحت میں اس کی کثافت مطلق یعنی وزن فی مکعب سمر ۱.۴۲۹ گرام ہے۔ اور ان ہی شرائط کے تحت میں ایک مکعب سمر ہائیڈروجن کا وزن ۰.۰۰۰۹ گرام ہوتا ہے۔ اس لئے آکسیجن کی کثافت اضافی $\frac{۰.۰۰۱۴۲۹}{۰.۰۰۰۹} = ۱۵.۸۸$ ہے۔ ہائیڈروجن کی بجائے اگر ہوا سے مقابلہ کیا جائے تو آکسیجن کی کثافت اضافی $\frac{۰.۰۰۱۴۲۹}{۰.۰۰۱۲۹۳۵} = ۱.۱۰۶$ ہوگی کیونکہ معیاری شرائط کی تحت میں ایک مکعب سمر ہوا کا وزن ۰.۰۰۱۲۹۳۵ گرام ہوتا ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ آکسیجن ہوا سے قدرے بھاری ہے۔

آکسیجن کی امتیازی خصوصیت یہ ہے کہ وہ تقریباً تمام عناصر کے ساتھ آسانی سے ترکیب کھا جاتی ہے۔ اور اکثر اتنی تندگی کے ساتھ ترکیب کھاتی ہے کہ اتحاد کے ساتھ ساتھ روشنی اور حرارت نمودار ہونے لگتی ہے۔ اس واقعہ کو کیمیا کی زبان میں احتراق کہتے ہیں۔ اور یہ ظاہر

ہے کہ آکسیجن طاقتور احتراق انگیز چیز ہے۔ چنانچہ آکسیجن سے بھری ہوئی اُستوانی میں اگر لکڑی کی دھکتی ہوئی کھجپی داخل کر دی جائے تو کھجپی فوراً بھڑک اُٹھتی ہے اور شعلہ پیدا ہو جاتا ہے۔ یہ خاصیت ایسی ہے کہ آکسیجن کے سوا صرف ایک گیس، نائٹروس آکسائیڈ (Nitrous oxide) میں پائی جاتی ہے۔

آکسیجن کے خواص کی توضیح کے لئے دوسری فصل میں جو تجربے بیان ہوئے ہیں انہیں نوٹ کر پھر دیکھ لینا چاہئے۔
گندک (Phosphorus) میگنیشیم (Magnesium) اور لوہے کے آکسیجن میں جلنے سے جو تغیر پیدا ہوتے ہیں ان کی تعبیر حسب ذیل ہے :-



لیکن ہم یہ جی دیکھ چکے ہیں کہ آکسائیڈیشن (Oxidation)

معمولی پیش پر بھی ہوتا ہے۔ مثلاً لوہا مرطوب ہوا میں زنگ آلود ہو جاتا ہے۔ اور فیرک آکسائیڈ (Fe_2O_3 (Ferric oxide) بن جاتا ہے جس کے ساتھ کچھ پانی بھی ملا رہتا ہے۔ فاسفورس (Phosphorus) ہوا میں رکھی ہو تو اُس سے دُخان نکلنے لگتا ہے اور ہلکی سی روشنی بھی پیدا ہوتی ہے۔ یہ دُخان فاسفورس آکسائیڈ (P_4O_6 (Phosphorus oxide) اور بعض دیگر مرکبات پر مشتمل ہوتا ہے۔ نامیاتی مادہ اور بعض معدنیات (مثلاً آئینہ پر عکاس کرنے والے مادے) ہوا میں رکھے ہوں تو وہ بھی معمولی پیش پر آکسائیڈ (Oxidise) ہو جاتے ہیں۔ اس قسم کا آکسائیڈیشن (Oxidation) جو حرارت پہنچانے کے بغیر حادث ہوتا ہے اُسے کیمیا کی زبان میں سُست احتراق کہتے ہیں۔ اس میں احتراق کے ضروری لوازمات یعنی نور اور قابلِ احساس حرارت کا ظہور نہیں ہوتا۔ لیکن اس سے یہ نہ سمجھو کہ سُست احتراق کے دوران میں حرارت پیدا ہی نہیں ہوتی۔ پیدا تو ضرور ہوتی ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ تعامل کے سُست ہونے کی وجہ سے حرارت کی پیدائش بھی سُست ہوتی ہے۔ اس لئے وہ احساس میں نہیں آتی۔ حیوانات اور نباتات کے افعالِ حیات میں آکسیجن کا حصہ نہایت اہم ہے۔ نباتی اور حیوانی جسموں میں یہ گیس کیمیائی طور پر عمل کرتی ہے۔ اور آخر کار کاربن دار چیزوں کو کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) میں اور

ہائیڈروجن دار چیزوں کو پانی میں تبدیل کر دیتی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ حیوانات کے منہ سے جب سانس باہر آتی ہے تو اُس میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور پانی کے بخار دونوں چیزیں موجود ہوتی ہیں۔ حیوانات کی حرارت غریزی کا دارومدار ان ہی افعال پر ہے اور یہ حرارت ان ہی کیمیائی عملوں کا نتیجہ ہے۔

۴۰۱۔ آکسائیڈائزنگ عامل — اس نام

سے ظاہر ہے کہ اس کا اطلاق اصولاً اُس چیز پر ہونا چاہئے جو دوسری چیزوں کو آکسیجن دینے کی قابلیت رکھتی ہو۔ بناء بریں آکسیجن کو بدرجہ اولیٰ آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عامل مانا جاتا ہے۔ لیکن معمول (دفعہ ۹۹) کی طرح اس اصطلاح کا مفہوم بھی بہت وسیع ہو گیا ہے۔ اور اس کا اطلاق بعض دوسری چیزوں پر بھی ہوتا ہے۔ اس کی تعریف ہم ذیل کے لفظوں میں بیان کر سکتے ہیں :-

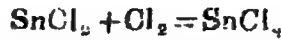
آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عامل وہ چیز ہے جو کسی دوسری چیز میں اُس کے دھاتی حصہ کے ساتھ ادھاتی حصہ کا تناسب بڑھا دیتی ہے۔

مثلاً سٹینس کلورائیڈ (Stannous Chloride) SnCl_2

کلورین کے عمل سے سٹینک کلورائیڈ (Stannic Chloride)

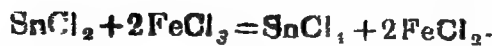
SnCl_4 میں تبدیل ہو جاتا ہے تو یوں کہتے ہیں کہ سٹینس کلورائیڈ (Stannous Chloride) آکسائیڈائز (Oxidise) ہو کر

سٹینک کلورائیڈ (Stannic Chloride) بن گیا ہے۔ اور کلورین نے اس تعامل میں آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عامل کا کام دیا ہے۔



یہ ظاہر ہے کہ آکسائیڈیشن (Oxidation) کا عمل تحویل کے عمل کی ضد ہے۔ اور اس سے تم تحویل کی وجہ تسمیہ بھی بخوبی سمجھ سکتے ہو۔ جیسا کہ دفعہ ۴۴ میں ہم بیان کر چکے ہیں آکسائیڈیشن (Oxidation) اور تحویل کے عمل عموماً پہلو بہ پہلو چلتے ہیں۔ یعنی آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عامل تحویل ہو جاتا ہے اور متحول آکسائیڈائز (Oxidise) ہو جاتا ہے۔ مثلاً جب نائٹریک (Nitric) تیزاب جو ایک آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عامل ہے کسی متحول مثلاً دھاتی قلعی سے تعامل کرتا ہے تو وہ خود نائٹروجن کے مختلف آکسائیڈز (Oxides) میں تحویل ہو جاتا ہے اور قلعی آکسائیڈائز (Oxidise) ہو کر سٹینک آکسائیڈ (Stannic oxide) بن جاتا ہے۔

اسی طرح سٹینس کلورائیڈ (Stannous Chloride) اور فیرک کلورائیڈ (Ferric chloride) کے تعامل پر غور کرو۔ اس کی تبصیر حسبِ ذیل ہے:-



اس میں فیرک کلورائیڈ (Ferric chloride) کے تغیر پر

رنگاہ ہو تو یہ عمل تخیل کا عمل ہوگا۔ اور یوں کہیں گے کہ فیرک کلورائیڈ (Ferric chloride) کو سٹینس کلورائیڈ (Stannous chloride) نے فیرس کلورائیڈ (Ferrous Chloride) میں تخیل کر دیا ہے۔ اور اگر سٹینس کلورائیڈ (Stannous Chloride) کے تئیر پر رنگاہ ہو تو یہ عمل آکسیدیشن (Oxidation) کا عمل سمجھا جائیگا۔ اور یوں کہا جائیگا کہ فیرک کلورائیڈ (Ferric chloride) نے سٹینس کلورائیڈ (Stannous Chloride) کو آکسیدائیز (Oxidise) کر کے سٹینک کلورائیڈ (Stannic Chloride) بنا دیا ہے۔

۱۰۵۔ آکسائیڈز — فلورین (Fluorine) برومین (Bromine) اور وہ چھوٹا سا گروہ جس کا ایک رکن آرگن (Argon) ہے ان کے سوا تمام عناصر آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر آکسائیڈ بناتے ہیں۔ آکسائیڈز (Oxides) کو ان کی خصوصیات کی بناء پر چار جماعتوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے:-

(۱) ترش آکسائیڈز (Oxides)

(ب) پیر آکسائیڈز (Peroxides)

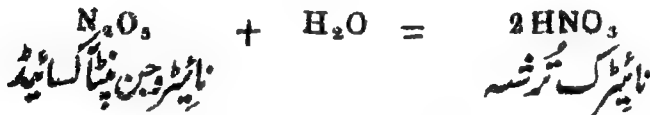
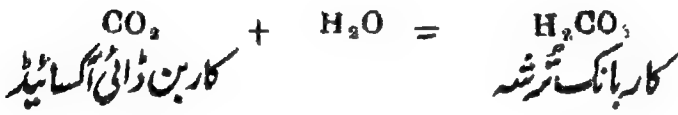
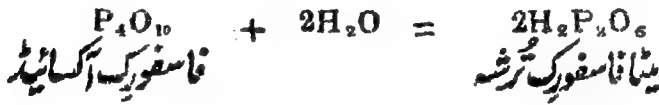
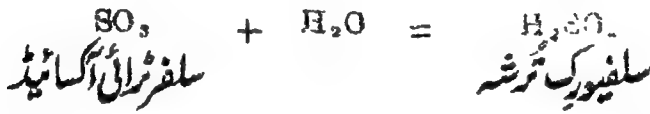
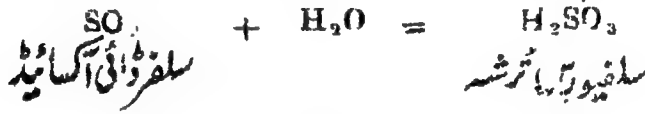
(ج) اساسی آکسائیڈز

(د) تبدیلی آکسائیڈز

۱۰۶۔ ترش آکسائیڈز — بعض عناصر (یعنی

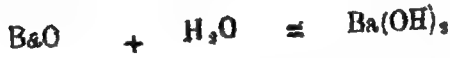
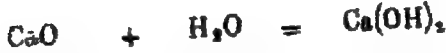
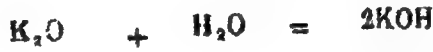
”ز“ جمع کی علامت ہے۔

اوصاتوں کے آکسائیڈز پانی میں حل ہوتے ہیں تو ان سے ترشے بن جاتے ہیں۔ اس قسم کے آکسائیڈز کو ترشی آکسائیڈز یا آینہائیڈرائیڈز (Anhydrides) کہتے ہیں۔ ان میں سے چند آکسائیڈز کا پانی کے ساتھ تعامل دکھانے کے لئے ہم ذیل میں مساواتیں درج کرتے ہیں:-



۱۰۶۔ اساسی آکسائیڈز — یہ اوصاتوں کے آکسائیڈز (Oxides) ہیں۔ ان پر ترشے عمل کرتے ہیں تو ان سے صاف نمک اور پانی بنتے ہیں (پیر آکسائیڈز Peroxide سے مقابلہ کرو)۔ ان میں بعض وہ بھی ہیں

جو پانی کے ساتھ ترکیب کھا کر ہائیڈر آکسائیڈز (Hydroxides) بنا دیتے ہیں۔ چنانچہ پوٹاشیم مانگسائیڈ (Potassium monoxide) K_2O کیلیم مانگسائیڈ (Calcium monoxide) یعنی ابجھا چونا (CaO) اور بیریم مانگسائیڈ (Barium monoxide) BaO اسی گروہ میں شامل ہیں۔ یہ چیزیں پانی کے ساتھ ترکیب کھاتی ہیں تو ان سے علی الترتیب پوٹاشیم ہائیڈر آکسائیڈ (Potassium Hydroxide) یعنی کادی پوٹاش (KOH) کیلیم ہائیڈر آکسائیڈ (Calcium Hydroxide) یعنی بھجھا ہوا چونا $Ca(OH)_2$ اور بیریم ہائیڈر آکسائیڈ (Barium Hydroxide) $Ba(OH)_2$ پیدا ہوتے ہیں :-



لیکن پانی کے ساتھ ترکیب کھانے والے دھاتی اکسائیڈز (Oxides) مقابلہ کم ہیں۔ اور زیادہ تعداد ان ہی کی ہے جو براہ راست پانی کے ساتھ تعامل نہیں کرتے۔ ان کے ہائیڈر آکسائیڈز (Hydroxides) ہمیشہ بالواسطہ بنتے ہیں۔
 زنک آکسائیڈ ZnO (Zinc oxide) مرکب یورک آکسائیڈ Fe_2O_3 (Ferric oxide) اور فیک آکسائیڈ HgO (Mercuric oxide)

اس گروہ کی مثالیں ہیں۔
 ۱۰۸۔ وہ آکسائیڈز جو ترقی بھی نہیں اور
 اساسی بھی — بعض آکسائیڈز (Oxides) ایسے بھی
 ہیں جو کہیں اساسی آکسائیڈز کی طرح اور کہیں ترقی
 آکسائیڈز کی طرح عمل کرتے ہیں۔ ان کے عمل کی
 نوعیت کا فیصلہ صرف اسی طرح ہو سکتا ہے کہ ان
 سے پیدا شدہ نمکوں کی ماہیت پر غور کیا جائے اور
 اس بات کا پتہ لگایا جائے کہ آیا وہ نمکوں کی ترکیب
 میں ترقی حالت میں ہیں یا اساسی حالت میں۔ مثلاً
 قلعی کے آکسائیڈ اور سوڈے کے تعامل سے سوڈیم سٹینٹ
 Na_2SnO_4 (Sodium Stannate) بنتا ہے۔ اس میں قلعی کا
 آکسائیڈ نمک کا ترقی جز ہے۔ اور دوسری طرف سٹینک سلفٹ
 $\text{Sn}(\text{SO}_4)_2$ (Stannic sulphate) میں قلعی کا وہی آکسائیڈ
 اساسی جز ہے۔

۱۰۹۔ پراکسائیڈز —

تجربہ ۱۴۱ — اتھانی ملی میں تھوڑا سا

ینگنائز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) ڈال کر اُسے طاقتور
 سلفیورک (Sulphuric) ترقی سے دھک دو۔ پھر ملی
 کو اچھی طرح ہلا کر دونوں چیزوں کو ہٹا لو اور

”ز“ جمع کی علامت ہے۔

دیکھیں وہی آئینہ سے گرم کرو۔ ذرا سی دیر میں اُبال کے ساتھ گیس پیدا ہونے لگی۔ دیکھتی ہوئی کچھٹی سے ثابت کرو کہ گیس آکسیجن ہے۔ پھر مینگانیز زائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) کی بجائے پروکسائیڈ (Lead peroxide) لے کر یہی تجربہ کرو۔ اس سے بھی آکسیجن پیدا ہوگی۔

مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) جس کا پورا نام مینگانیز پروکسائیڈ (Manganese peroxide) ہے اور لیڈ پروکسائیڈ (Lead peroxide) دونوں دھاتوں کے آکسائیڈز کے اس گروہ میں شامل ہیں جنہیں پیرکسیائی زبان میں پروکسائیڈز (Peroxides) کہتے ہیں۔

ان آکسائیڈز (Oxides) کی خصوصیت یہ ہے کہ ان کی ترکیب میں آکسیجن کا تناسب زیادہ ہوتا ہے اور وہ زیادہ تر دھاتوں ہی سے بنتے ہیں۔ اسی دھاتی پروکسائیڈ (Sulphur dioxide) کو جب آتش زدہ کر دیتے ہیں (Sulphuric) تھوڑے سا گرم کیا جائے تو اس میں آکسیجن کا کچھ حصہ آزاد ہو جاتا ہے۔ اور دھات کا جو اس سے بنے درجہ کا

سے حرارت اگر تیز ہو جائیگی تو سفید رنگ فرشتہ سے اتنے بخار نکلتے ہیں کہ دیکھتی ہوئی کچھٹی بجھ جائیگی۔ اور تجربہ ناکام رہیگا۔

آکسائیڈ رہ جاتا ہے اُس کے جواب میں دھات کا سلفیٹ (Sulphate) بن جاتا ہے۔

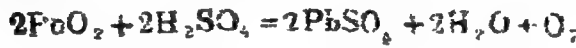
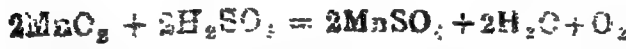
مثلاً مینگنائز ڈائی آکسائیڈ سے مینگنیس سلفیٹ

$MnSO_4$ (manganous sulphate) بنتا ہے اور یہ MnO

کا جواب ہے۔ اور لیڈ پراکسائیڈ (Lead peroxide) سے

لیڈ سلفیٹ $PbSO_4$ (Lead sulphate) بنتا ہے جو PbO

کا جواب ہے :-



آگے چل کر دھاتی پراکسائیڈز (Peroxides) سے

ہم زیادہ تفصیل کے ساتھ بحث کریں گے۔ وہاں ہمیں یہ بھی معلوم ہو جائیگا کہ اس گروہ کے آکسائیڈز دو جماعتوں میں بٹ جاتے ہیں اور ان دونوں جماعتوں کے خواص میں بہت سا اختلاف پایا جاتا ہے۔

نائیٹروجن پراکسائیڈ (Nitrogen peroxide) NO_2 دھاتی

لے آکسائیڈ (Oxide) اور ٹرٹھ کے تعال سے جب نمک بنتا ہے

اور نمک میں دھات کی گرفت اتنی ہی ہوتی ہے جتنی کہ آکسائیڈ میں تھی تو نمک کو اس آکسائیڈ کا جواب کہتے ہیں۔

لے دیکھو دفعات ۱۵۱، ۱۵۲، ۱۵۳۔

پراکسائیڈز (Peroxides) میں سے ہے۔ اسے یہ نام اس لئے دیا گیا ہے کہ نائٹریک آکسائیڈ (Nitric Oxide) NO کی بہ نسبت اس کی ترکیب میں آکسیجن کا تناسب زیادہ ہے۔ دھاتی پراکسائیڈز (Peroxides) کی طرح اسے مرکب سلفیورک ٹرسہ کے ساتھ ملا کر گرم کیا جائے تو اس سے آکسیجن نہیں نکلتی۔ ایڈرجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) کو پراکسائیڈ (Peroxide) اس لئے کہتے ہیں کہ پانی کے مقابلہ میں اس کی ترکیب میں آکسیجن کا تناسب زیادہ ہے۔ اس کی امتیازی خصوصیات سے ہم آگے چل کر بحث کریں گے۔

۱۱۰۔ تعدیلی آکسائیڈز — بعض آکسائیڈز (Oxides) وہ بھی ہیں کہ اپنے کیمیائی خواص کے اعتبار سے نہ ٹرسہ میں نہ اساسی۔ اس قسم کے آکسائیڈز کو تعدیلی آکسائیڈز کہتے ہیں۔ دو ادھاتی آکسائیڈز نائٹریک آکسائیڈ (Carbon monoxide) NO اور کاربن ڈائی آکسائیڈ CO اس گروہ کی نہایت عمدہ مثالیں ہیں۔

اوزون

OZONE

O₃

۱۱۱۔ بعض حالات — تحت آکسیجن میں ایک

خاص قسم کی بو پیدا ہو جاتی ہے۔ یہ بو اُسی طرح کی ہوتی ہے جو عموماً برقی "انجھرن" کے وقت برقی مشین کے ارد گرد محسوس ہوتی ہے۔ آکسیجن میں جب اس قسم کی بو پیدا ہوتی ہے تو اُس کے طبعی اور کیمیائی خواص بھی معمولی آکسیجن کے خواص سے ممتاز ہو جاتے ہیں۔ آکسیجن کی اس بدلی ہوئی شکل کا نام اس کی بو کی بناء پر اوزون (Ozone) رکھا گیا ہے۔

تجربہ ۱۴۲۔ اوزون کی تیاری اور

اُس کے خواص۔ پانی کی برقی تشریح کے دوران میں جو آکسیجن پیدا ہوتی ہے اُس میں اوزون (Ozone) کی بھی خفیف سی آمیزش ہوتی ہے۔ فاسفورس جب آہستہ آہستہ آکسائیڈائز (Oxidise) (دفعہ ۱۰۳) ہوتی ہے تو اس آکسائیڈیشن (Oxidation) کے دوران میں بھی اوزون (Ozone) کی تھوڑی سی مقدار بن جاتی ہے۔ لیکن اس کی تیاری کا آسان طریقہ یہ ہے کہ گروو کے دو خانوں کی برقی دو امالی چکر میں سے گزار کر اُس سے خشک آکسیجن میں "خاموش انجھرن" پیدا کی جائے۔ اس مطلب کے لئے شکل ۴۵ کا آلہ بخوبی کام دے سکتا ہے۔ اس میں بیرونی ٹی اب نیچے کی طرف تنگ کر دی گئی ہے اور تنگ حصہ کو موڑ کر لاکھ شکل

بنائی ہے۔ اس بیرونی نلی میں جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا

ہے۔ دو روک ڈائیں

لگی ہوئی ہیں۔ اس کے

اندر ایک اور نلی ہے

جس کا قطر مقابلہ چھوٹا

ہے۔ اس نلی کا نیچے والا

سر بند ہے۔ اور اوپر کی

طرف اسے بیرونی نلی کے

ساتھ سیمانی تھر سے جوڑ

دیا گیا ہے۔ بیرونی نلی کے

گردا گرد پلاٹینم (Platinum)

کے تار کا چکر لپٹا ہوا ہے۔

اندرونی نلی میں ہلکایا ہوا

سلفیورک (Sulphuric)

تڑشہ بھرا ہے اور تڑشہ

کے اندر پلاٹینم کا ایک

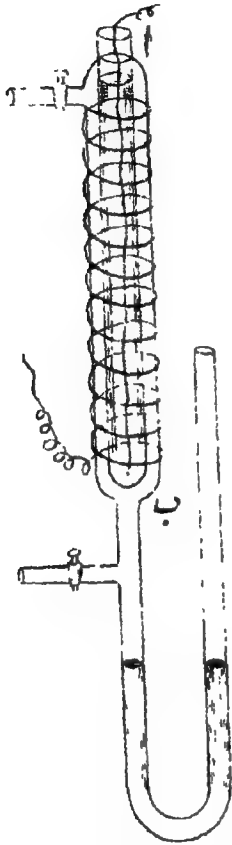
اور تار ڈال کر اس کا

سر پینڈے کے قریب

تک پہنچا دیا گیا ہے۔

روکڈالوں کو کھول کر لائمانی میں مریخندہ سلفیورک

تڑشہ ڈال دیتے ہیں جو غائبانہ کام دیتا ہے۔ پھر دونوں نلیوں



شکل ۲۵

اوزون کی تیاری

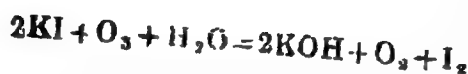
کی درمیانی فضا میں خشک آکسیجن گزارتے ہیں یہاں تک کہ اس فضا سے ہوا خارج ہو جاتی ہے۔ اس کے بعد روکڈاٹس بند کر دیتے ہیں اور پلانٹیم (Platinum) کے تاروں کے سرے والی چمکے کے بروں سے جوڑ دیتے ہیں۔ تجربہ کے دوران میں یہ ضروری ہے کہ آلہ کی تپش مستقل رہے۔ اس کا انتظام یوں ہو سکتا ہے کہ آلہ کو کمرے کی تپش کے پانی میں رکھ دیا جائے۔

تھوڑی سی دیر تک خاموش آنجنہ گزارنے کے بعد نلیوں کی درمیانی فضا میں رکھی ہوئی آکسیجن کا کچھ حصہ اوزون (Ozone) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ پھر اس کے متعلق ہم مندرجہ ذیل مشاہدے کر سکتے ہیں:-

۱۔ لامنائلی کا ایسے صاف بتا دیگا کہ نلیوں کی درمیانی فضا میں رکھی ہوئی گیس کا حجم گھٹ گیا ہے۔ اگر پہلے سے یہ معلوم کر لیا جائے کہ نلیوں کی درمیانی فضا کا حجم کیا ہے اور لامنائلی کی کسی خاص لمبائی کے اندرونی حجم کو اس سے کیا نسبت ہے تو سکڑاؤ کی مقدار کا ایک موٹا سا تخمینہ ہو سکتا ہے۔

۲۔ اُپر کی روکڈاٹ والی نلی کے ساتھ ایک اور نلی جوڑ دو۔ اور اس نلی کے رستے درمیانی فضا میں ہوا پہنچا کر نیچے کی روکڈاٹ والی نلی کے رستے تھوڑی سی اوزون شدہ آکسیجن نکالو۔ اور اس نلی کے منہ کے سامنے

پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) کے محلول سے
 پھینکا ہوا کاغذ رکھ دو۔ اوزون (Ozone) کے عمل سے پوٹاشیم
 آئیوڈائیڈ کی آئیوڈین (Iodine) آزاد ہو جائیگی اور کاغذ کو
 بھورا کر دیگی۔ اور اوزون خود معمولی آکسیجن میں تبدیل ہو
 جائیگی۔



۳۔ اسی طرح نلی کے سامنے نیل یا مرطوب لٹمس
 رکھ کر اس کا رنگ کاٹو۔

۴۔ دیکھو اوزون (Ozone) کی بو کس قسم کی ہے۔

۵۔ پارے کے دو تین قطرے چھوٹی سی صراحی
 میں رکھو۔ اور صراحی میں اوزون (Ozone) شدہ آکسیجن داخل

کرو۔ پھر صراحی کو اچھی طرح ہلا دو۔ پارے کا سطحی حصہ
 آکسائیڈائز (Oxidise) ہو جائیگا۔ پارے میں تحدیب نہ رہیگی

اور وہ بھٹی کی طرح صراحی کی دیواروں پر پھیل جائیگا۔

۶۔ نیچے کی روکڑاٹ والی نلی کے ساتھ ٹیشہ کی

۲۰ سمرلہبی نلی جوڑو اور اس نلی کو یہاں تک گرم کرو کہ

اس میں ہلکا سا سرخ رنگ آجائے۔ پھر اس میں سے

اوزون (Ozone) شدہ آکسیجن گزاریو۔ اور پوٹاشیم آئیوڈائیڈ

(Potassium iodide) کے محلول سے پھینکا ہوا کاغذ

رکھ کر نلی سے نکلتی ہوئی گیس کا امتحان کرو۔ دیکھو اب

کاغذ بھورا نہیں ہوتا۔ واقعہ یہ ہے کہ ۲۵۰ ہر پر پہنچ کر

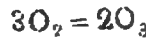
اوزون (Ozone) پھر معمولی آکسیجن میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ ان مشاہدوں سے بخوبی معلوم ہو جائیگا کہ اوزون (Ozone) کی کیمیائی طاقت سختی نمایاں ہے۔ علاوہ بریں اس بات کا بھی پتہ چل جائیگا کہ وہ کونسی خصوصیتیں ہیں جو اوزون کو آکسیجن سے تمایز کرتی ہیں۔ معمولی آکسیجن کسی چیز کا رنگ نہیں کاٹتی۔ نہ اُس سے پارا آکسائیڈائیز (Oxidise) ہوتا ہے۔ نہ معمولی تپش پر پوٹاسیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) سے آئیوڈین (Iodine) کو آزاد کر سکتی ہے۔

اوزون (Ozone) ربڑ پر بھی حملہ کرتی ہے۔ اس لئے ضروری ہے کہ اس گیس کے تجربوں میں ربڑ کی نلی استعمال نہ کی جائے۔ تارپین اور بعض اور عطروں میں اوزون کو فوراً جذب کر لیتے ہیں۔

اوزون (Ozone) کی تیاری کا جو قاعدہ ہم نے بیان کیا ہے اس سے آکسیجن آٹھ دس فی صدی سے زیادہ اوزون میں تبدیل نہیں ہوتی۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ جب اوزون کی کچھ مقدار بن جاتی ہے تو وہی عمل جو آکسیجن کو اوزون (Ozone) میں تبدیل کرتا ہے اُسی سے اوزون آکسیجن میں بدلنے لگتی ہے۔ اوزون کی زیادہ مقدار درکار ہو تو یہ انتظام کر دینا چاہئے کہ اوزون شدہ آکسیجن نلی سے نکلتی جائے اور اُس کی جگہ

تازہ آکسیجن آتی جائے۔
اوزون شدہ آکسیجن کو مایع آکسیجن میں رکھی ہوئی
نلی میں سے گزارا جائے تو اوزون (Ozone) بستگی میں
آکر نیلے سے رنگ کا مایع بن جاتی ہے۔ یہ مایع
(۱۱۰) درجہ پر کھونٹے لگتا ہے۔ اور اس سے نیلے سے
رنگ کی دھماکو گیس نکلتی ہے۔

۱۱۲۔ اوزون کی ترکیب — یہ ثابت
ہو چکا ہے کہ خالص اوزون (Ozone) کی کثافت ہائیڈروجن
کے مقابلہ میں ۲۴ ہے۔ لہذا اس کا وزن سالمہ
 $۲۴ \times ۲ = ۴۸$ ہونا چاہئے۔ اور چونکہ آکسیجن کا وزن جوہر
۱۶ ہے اس لئے ضرور ہے کہ اوزون (Ozone) کے سالمہ
میں آکسیجن کے تین جوہر ہوں۔ کیونکہ $۱۶ \times ۳ = ۴۸$ ۔
اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ آکسیجن جب اوزون میں
تبدیل ہوتی ہے تو اُس کا حجم کیوں گھٹ جاتا ہے۔
اس کی وجہ یہ ہے کہ آکسیجن (O_2) کے تین سالموں سے
اوزون (O_3) کے دو سالمے بنتے ہیں :-



آؤگیدرو کے دعوے کے رُوسے بھی یہی

نتیجہ مترتب ہوتا ہے کہ آکسیجن کے تین جموں سے
اوزون (Ozone) کے دو حجم پیدا ہونے چاہیں۔ تجربہ سے
اس دعوے کا ثبوت حسب ذیل ہو سکتا ہے :-
معلوم حجم کی آکسیجن لے کر اس سے اوزون بنائی جائے۔
تیار کرو اور دیکھو آکسیجن کے حجم میں کتنی کمی ہو جاتی ہے۔
پھر اوزون (Ozone) کو تارپین میں جذب ہو جانے دو۔ اور
دیکھو اب کتنا حجم گھٹ جاتا ہے۔ مثلاً، فرض کرو کہ تجربہ میں
آکسیجن کے ۱۰۰ حجم، اوزون بننے پر سکڑ کر ۹۷ حجم رہ گئے
ہیں۔ پھر اوزون (Ozone) کو تارپین نے جذب کر لیا تو
حجم میں اور کمی واقع ہوئی اور گیس کے صرف ۹۱ حجم رہ
گئے۔ تو اس صورت میں :-

$$\text{اوزون کا حجم} = ۹۷ - ۹۱ = ۶ \text{ حجم}$$

$$\text{اوزون شدہ آکسیجن کا حجم} = ۱۰۰ - ۹۱ = ۹ \text{ حجم}$$

اس سے ظاہر ہے کہ اوزون (Ozone) بن جانے
سے آکسیجن کے ۹ حجم گھٹ کر ۶ جموں کی جگہ میں آ گئے
ہیں۔ یعنی آکسیجن کے تین جھجوں سے اوزون کے ۲ حجم
بنتے ہیں۔

۱۱۳۔ مہر و پ — آکسیجن سے اوزون
(Ozone) کی بناوٹ پر غور کرو۔ مادہ کی ماہیت کے
اعتبار سے دونوں میں کوئی فرق نہیں۔ اور اس پر بھی

خواص دونوں کے جداگانہ ہیں اور یہی خواص کا امتیاز ہے جس نے اوزون (Ozone) کو آکسیجن سے تمایز کر دیا ہے۔ اوزون (Ozone) کی اہمیت کے متعلق ہم جو کچھ کہہ سکتے ہیں وہ اس سے زیادہ نہیں کہ اوزون آکسیجن ہی کی بدلی ہوئی شکل ہے۔ کچھ آکسیجن ہی پر حصر نہیں۔ کئی عناصر کا یہی حال ہے کہ وہ دو یا دو سے زیادہ شکلوں میں پائے جاتے ہیں۔ عنصر کی ان مختلف شکلوں کے طبعی خواص مختلف ہوتے ہیں۔ اور شکل کے اختلاف سے ان کے کیمیائی خواص میں بھی کسی حد تک اختلاف پیدا ہو جاتا ہے۔ یہ واقعہ کہ ایک ہی عنصر ایک سے زیادہ شکلیں اختیار کر لیتا ہے اور اس کی عنصریت میں فرق نہیں آتا اسے ہم کیمیا کی زبان میں عنصر کا بہروپ کہیں گے۔ مثلاً آکسیجن کا اوزون (Ozone) بن جانا بہروپ کی مثال ہے۔ اوزون آکسیجن کی بہروپی شکل ہے۔

جب کسی عنصر کی ایک بہروپی شکل دوسری بہروپی شکل میں تبدیل ہوتی ہے تو اس تبدیلی کے دوران میں حرارت پیدا ہوتی ہے یا جذب ہوتی ہے۔ مثال کے طور پر اسے یوں سمجھو کہ ۱ اور ۲ کسی عنصر کی دو شکلیں ہیں اور شکل ۱ کے شکل ۲ میں بدلنے کے دوران میں حرارت پیدا ہوتی ہے۔ پھر جب ۲ بدل کر ۱ کی شکل اختیار کریگا تو اس دوران میں حرارت جذب

ہوگی۔

اوزون (Ozone) تیار کرنے کے لئے جو قاعدہ بیان کیا گیا ہے اُس سے ظاہر ہے کہ آکسیجن جب اوزون کی شکل میں آتی ہے تو حرارت جذب ہوتی ہے۔ اس بات کو اصول عام کے طور پر یاد رکھو کہ جن چیزوں کے تپتے وقت حرارت جذب ہوتی ہے اُن کی بہت آسانی سے تحلیل ہو جاتی ہے۔ اور جذب شدہ حرارت تحلیل کے دوران میں پھر ظاہر ہو جاتی ہے۔ اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ آکسیجن کے مقابلہ میں اوزون (Ozone) کی عالمیت کیوں اس قدر بڑھی ہوئی ہے۔ اوزون (Ozone) کا سالمہ بہت آسانی سے ٹوٹ جاتا ہے۔ اور ٹوٹنے پر اس سے آکسیجن کا ایک سالمہ اور آکسیجن کا ایک آزاد جوہر پیدا ہوتا ہے:-



آکسیجن کا یہ آزاد جوہر کسی آکسائیڈائزر (Oxidise) ہو جانے والی چیز مثلاً پارے پوٹاشیم آیوڈائیڈ (Potassium iodide) وغیرہ کو اپنے قریب پاتا ہے تو فوراً اُس پر حملہ کر دیتا ہے۔ اور اگر اس قسم کی کوئی چیز موجود نہ ہو تو آکسیجن کے یہ آزاد جوہر آپس میں مل کر آکسیجن کے سالمے بنا دیتے ہیں۔

آکسیجن کا آزاد جوہر آکسیجن کے سالمہ کی بہ نسبت زیادہ عال ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ کیمیائی تعامل میں شریک ہوتے وقت سالمہ کو پہلے پھٹ کر جوہروں میں بٹنا ہوتا ہے۔ اور اس تحلیل کے لئے توانائی کی اچھی خاصی مقدار درکار ہے۔

۱۱۴۔ ذائیدگی — کوئی عنصر کسی مرکب سے آزاد ہو رہا ہو تو اس آزادی کے عین حصول کے وقت کیمیا کی زبان میں اُسے یوں کہتے ہیں کہ وہ ذائیدگی کی حالت میں ہے۔ ذائیدگی کی حالت میں عناصر میں عالیت کی طاقت بالخصوص زیادہ ہوتی ہے۔ اس خصوصیت کو سمجھنے کے لئے آکسیجن کے متعلق جو کچھ کہا گیا ہے اُس پر غور کرو۔ مرکب سے عین آزاد ہونے کے وقت عنصر ہمیشہ جواہر کی شکل میں ہوتا ہے۔

بارہویں فصل کے متعلق سوالات

- ۱۔ وہ قاعدہ بیان کرو جس سے دارالتجربہ میں آکسیجن تیار کی جاتی ہے۔ اور آلہ کی تصویر بنا کر دکھاؤ۔
- ۲۔ اُن آکسائیڈز (Oxides) کی فہرست تیار کرو جن سے گرم کرنے پر آکسیجن نکلتی ہے۔ اور اُن کے تغیرات

کو مساواتوں سے تعبیر کرو۔

۳۔ مندرجہ ذیل اشیاء کو گرم کرنے سے جو تغیر پیدا ہوتے ہیں انہیں مساواتوں کی شکل میں بیان کرو:-

(۱) مینگنائز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide)

اور طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ

کا آمیزہ۔

(ب) پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium Nitrate)

(ج) پوٹاشیم پرمینگنائٹ (Potassium permanganate)

اور طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ

کا آمیزہ۔

۴۔ رنگ کٹ سفوف سے آکسیجن کس طرح حاصل

ہوتی ہے؟

۵۔ مفصل بیان کرو کہ کرڈ ہوائی سے آکسیجن حاصل کرنے میں بیرٹا (Barite) یعنی بیریم آکسائیڈ (Barium oxide) سے کس طرح کام لے سکتے ہیں۔

۶۔ اس بات کی مثالیں بیان کرو کہ جب عناصر پر آکسیجن عمل کرتی ہے تو آکسائیڈ بن جاتے ہیں۔ مثالیں دو طرح کی ہونی چاہئیں:-

(۱) جن میں تعامل معمولی تپش پر واقع

ہوتا ہے۔

(ب) جن میں تعامل شروع کرنے کے لئے

حرارت پہنچانے کی ضرورت پڑتی ہے۔

۷۔ کاربن، گندک اور فاسفورس (Phosphorus)

کے احتراق کے حاصل جب پانی سے مس کرتے ہیں تو کیا ہوتا ہے؟

۸۔ نسبت احتراق سے کیا مراد ہے؟

۹۔ آکسائیڈ آفیزنگ (Oxidising) عامل سے

کیا مراد ہے؟ آکسائیڈیشن (Oxidation) کی توضیح کے لئے ایک تجربہ بیان کرو۔

۱۰۔ آکسائیڈ کسے کہتے ہیں؟ اس قسم کے

وہائی آکسائیڈز (Oxides) کی مثالیں بیان کرو جو پانی میں قابل حل ہیں۔ اور چند ایسے آکسائیڈز (Oxides) بتاؤ جو پانی میں ناقابل حل ہیں۔

۱۱۔ تیرشتی آکسائیڈز (آینہائیڈرائیڈز Anhydrides)

اور اساسی آکسائیڈز میں کیا فرق ہے؟

ان دونوں جماعتوں کے آکسائیڈز (Oxides) کے

محلولوں کو باہم ملا دیا جائے تو اس کا کیا نتیجہ ہوتا ہے؟

۱۲۔ ترکیب اور کیمیائی چلن کے اعتبار سے

پروآکسائیڈز (Peroxides) اور معمولی وہائی آکسائیڈز میں کیا فرق ہے؟

لے "ز" جمع کی علامت ہے۔

۱۳۔ اس بات کو تم کس طرح ثابت کرو گے کہ چُونے کی ترکیب میں آکسیجن بھی داخل ہے۔
 ۱۴۔ آکسائیڈز (Oxides) کی جماعت بندی کرو اور بتاؤ یہ جماعت بندی کون کونوں پر مبنی ہے۔
 ۱۵۔ اوزون (Ozone) بنانے کے لئے دو قاعدے بیان کرو۔

۱۶۔ مندرجہ ذیل صورتوں میں اوزون شدہ آکسیجن کو تم معمولی آکسیجن سے کس طرح تمیز کرو گے۔
 (۱) کسی کیمیائی متبادل کی مدد کے بغیر۔
 (ب) کیمیائی امتحانوں کی مدد سے۔

۱۷۔ وہ کون سے تجربے ہیں جو اس بات پر دلالت کرتے ہیں کہ آکسیدائزنگ (Oxidising) خواص کے اعتبار سے آکسیجن کی بہ نسبت اوزون (Ozone) زیادہ عامل ہے؟

۱۸۔ آکسیجن کے سالمہ کو O_2 سے تعبیر کیا جائے تو اوزون (Ozone) کا سالمہ O_3 سے تعبیر ہوتا ہے۔ یہ نتیجہ کس طرح مرتب کیا گیا ہے؟

۱۹۔ ذائیدگی کی حالت سے کیا مراد ہے؟
 ۲۰۔ کیمیا کی زبان میں بہروپ کا کیا مفہوم ہے؟



تیسریوں فصل

ترشے۔ اساسیں۔ نمک

کیمیائی تغیر کے اصناف

۱۱۵۔ ترشے — کیمیا کی زبان میں ”تُرشہ“

کس چیز کو کہتے ہیں؟ اس سوال کا جواب دینے سے پہلے ہم مختصر طور پر اس اصطلاح کی تاریخ بیان کرنا چاہتے ہیں۔ اس سے یہ معلوم ہو جائیگا کہ ابتداءً اس کا اطلاق کن چیزوں پر ہوتا تھا۔ پھر کیمیا کی ترقی کے ساتھ ساتھ اس کے مفہوم میں کیا کیا تبدیلیاں ہوتی گئیں۔ علم کیمیا کی ابتدا میں ترشہ کے وجود میں خواص مندرجہ ذیل کا ہونا ضروری سمجھا جاتا تھا۔

(۱) ترش۔

(ب) پانی میں اُس کا قابل حل ہونا۔

(ج) کادی سوڈے اور کادی پوٹاش (Potash)

کی قسم کی چیزوں سے قلعوی خواص کے زائل
کر دینے کی طاقت -

(۵) بعض نیلے رنگ کی نباتی چیزوں (مثلاً لیموں)

کے رنگ کو بدل کر سُرخ کر دینے کی طاقت -

لیکن بعد میں جب یہ معلوم ہوا کہ بعض چیزیں ایسی
بھی ہیں جن میں یہ تمام خاصیتیں پائی جاتی ہیں اور اس پر
بھی انہیں تُرشہ کہنا صحیح نہیں تو تُرشہ کی تعریف میں ترمیم
کی ضرورت پیدا ہو گئی۔ مثلاً پھسکڑی کا مزہ تُرشہ ہے، پانی
میں حل ہو جاتی ہے، کادی سوڑے سے قلعوی خاصیتیں
زائل کر دیتی ہے اور نیلے لیموں کو سُرخ بنا دیتی ہے۔ لیکن
اس پر بھی وہ تُرشہ نہیں۔

جب لوہے نے اس بات کا انکشاف کیا کہ
بعض چیزوں کے آکسیجن میں جلتے سے جو مرکب پیدا ہوتے
ہیں وہ پانی سے مل کر تُرشے بنا دیتے ہیں تو تُرشوں کی
ماہیت کے متعلق یہ گمان پیدا ہوا کہ آکسیجن ہی تُرشوں کی
اصل ہے۔ لیکن جب علم نے ذرا اور ترقی کی تو معلوم
ہوا کہ بعض تُرشے اس قسم کے بھی ہیں جن کی ترکیب میں
آکسیجن کا قطعاً کوئی دخل نہیں۔ چنانچہ ہائیڈروکلورک
(Hydrochloric) تُرشہ HCl ، سلفریک ہائیڈروجن

(H_2S Sulphuretted hydrogen) وغیرہ اسی قسم کی مثالیں ہیں۔ اس بات کے معلوم ہو جانے کے بعد تُرشے دو گروہوں میں تقسیم ہو گئے۔ ایک وہ جن کی ترکیب میں آکسیجن داخل ہے اور دوسرے وہ جن کی ترکیب میں آکسیجن کو دخل نہیں۔ پہلے گروہ کا نام آکسی (Oxy) تُرشے قرار پایا۔ اور دوسرا گروہ ہائیڈر (Hydr) تُرشوں کے نام سے مشہور ہوا۔ اور یہ نام آج تک بدستور چلے آتے ہیں۔

جب آکسیجن کا تُرشوں کی اصل ہونا غلط ثابت ہو گیا تو پھر وہی سوال پیدا ہوا کہ تُرشوں کی ترکیب میں وہ کونسی چیز ہے جس سے ”تُرشیت“ کے خواص پیدا ہوتے ہیں۔ آخر ڈیوی نے اس بات کا اکتشاف کیا کہ آیوڈک اینہائیڈرائیڈ (I_2O_5 Iodic Anhydride) کی ترکیب میں آکسیجن داخل ہے اور ہائیڈروجن داخل نہیں۔ اور یہ مرکب تُرشہ نہیں ہے۔ لیکن جب اسے پانی کے ساتھ ملا یا جاتا ہے تو اس میں تُرشی خواص پیدا ہو جاتے ہیں۔ اور یہ ثابت ہے کہ پانی، آکسیجن اور ہائیڈروجن کا مرکب ہے۔ اس سے ڈیوی نے یہ نتیجہ مرتب کیا کہ تُرشہ کی اصل آکسیجن نہیں بلکہ ہائیڈروجن ہے۔

اسی زمانہ میں ڈولانگ نے دھاتی آکسائیڈ اور
 آکزیلیک (Oxalic) ترشہ کے تعامل کا مطالعہ کیا تو وہ بھی
 اسی نتیجہ پر پہنچ گیا۔ چنانچہ اس مطالعہ سے اُس نے یہ
 نتیجہ قائم کیا کہ جب کوئی ترشہ کسی دھاتی آکسائیڈ کے ساتھ
 تعامل کرتا ہے تو آکسائیڈ کی دھاتی ترشہ میں سے ہائیڈروجن
 کو ہٹا کر خود اُس کی جگہ لے لیتی ہے اور اس طرح نمک
 بن جاتا ہے۔

بعد کی تحقیقاتوں نے اس بات کو بخوبی ثابت کر دیا
 ہے کہ ڈیوٹی اور ڈولانگ کا خیال بالکل صحیح ہے۔ پس
 وہ چیز جسے کیمیا کی زبان میں ترشہ کہتے ہیں اُس کی
 تعریف اب حسب ذیل ہو سکتی ہے :-

ترشہ وہ مرکب ہے جس میں ہائیڈروجن
 موجود ہوتی ہے اور جب وہ کاوی پوٹاش یا کاوی
 سوڈے کو چھوتا ہے تو اُس کی ہائیڈروجن کا کلاً
 یا جزوً ان قلوئی مرکبوں کی دھاتی (پوٹاسیئم یا
 سوڈیم) سے مبادلہ ہو جاتا ہے۔

ظاہر ہے کہ یہ تعریف پھٹکڑی وغیرہ کو شامل نہیں۔
 ۱۱۶۔ نمک — نمک کی تعریف یوں ہو سکتی ہے :-

Dulong

۱

Davy

۲

کوئی دھات یا عناصر کا کوئی دھات نما گروہ (مثلاً NH_4) جب کسی ترشہ میں سے ہائیڈروجن کو نکالے یا مجزئہ ہٹا کر خود اس کی جگہ لے لیتا ہے تو اس طرح جو مرکب بنتا ہے اُسے نمک کہتے ہیں۔

مثلاً 'جست' ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ میں حل ہوتا ہے تو ہائیڈروکلورک ترشہ کی ہائیڈروجن کو ہٹا کر خود اس کی جگہ لے لیتا ہے۔ اور اس طرح وہ نمک بنا دیتا ہے جسے زنک کلورائیڈ ($ZnCl_2$ (Zinc chloride) کہتے ہیں :-



کادی سوڈے کا ایک سالمہ $NaOH$ جب سلفیورک ($Sulphuric$) ترشہ کے ایک سالمہ H_2SO_4 سے تعامل کرتا ہے تو ترشہ کی ہائیڈروجن کے ایک حصہ کی جگہ دھاتی سوڈیم لے لیتا ہے اور نمک سوڈیم ہائیڈروجن سلفیٹ ($NaHSO_4$ (Sodium hydrogen Sulphate) بنا دیتا ہے :-



پانی نمک ترشہ اساس

۱۱۔ اساسیں — اساس وہ چیز ہے جو کسی ترشہ سے تعامل کر کے صرف نمک اور پانی پیدا کرتی ہے۔ اس

تعریف کے لئے صرف 'اساسی آکسائیڈز' (Oxides) دھاتوں کے ہائیڈروآکسائیڈز (Hydroxides) اور عناصر کے دھات نامہ گروہوں کے ہائیڈروآکسائیڈز اساسوں میں شامل ہیں۔ مثلاً ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ اساس کیلسیم آکسائیڈ (Calcium Oxide) کے ساتھ تعامل کرتا ہے تو نمک کیلسیم کلورائیڈ (Calcium chloride) اور پانی پیدا ہوتا ہے :-



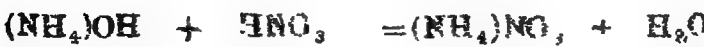
پانی نمک ترشہ اساس

سلفیورک (Sulphuric) ترشہ اساس زنک ہائیڈروآکسائیڈ (Zinc Hydroxide) کے ساتھ تعامل کرتا ہے تو نمک زنک سلفٹ (Zinc Sulphate) اور پانی پیدا ہوتا ہے :-



پانی نمک ترشہ اساس

نائٹرک (Nitric) ترشہ اساس امونیم ہائیڈروآکسائیڈ (Ammonium hydroxide) کے ساتھ تعامل کرتا ہے تو نمک امونیم نائٹریٹ (Ammonium Nitrate) اور پانی پیدا ہوتا ہے :-



پانی نمک ترشہ اساس

سہولت کے لئے بعض ایسی چیزوں کو بھی رواجاً اساس کہہ دیتے ہیں جو پورے طور پر تعریف اساس کی

تحت میں نہیں آتیں۔ امونیا (Ammonia) NH_3 اور اس کے بے شمار مشتقات (مثلاً 'اینیلین' Aniline) جو کاربن کے مرکبات میں شامل ہیں، اسی گروہ کی مثالیں ہیں۔ یہ چیزیں ترشوں کے ساتھ تعامل کرتی ہیں تو نمک تو پیدا ہوتے ہیں لیکن پانی نہیں بنتا۔ چنانچہ امونیا، مائیڈروکلورک ٹریشہ کے ساتھ مل کر نمک امونیم کلورائیڈ بناتی ہے۔



نمک ٹریشہ

۱۱۸۔ قلی ————— وہ اساسیں جو کادی سوڑے اور چُونے کی طرح پانی میں قابلِ حل ہیں انہیں قلی کہتے ہیں۔ قلیوں میں خاص قسموں کی خاصیتیں پائی جاتی ہیں۔ ان خاصیتوں کی ہم تجربہ ۱۰۵ میں توضیح کر چکے ہیں۔ اس لئے یہاں ان کی تفصیل کی ضرورت نہیں۔ صرف ان کا خلاصہ درج کر دیا جاتا ہے:-

(۱) قلیوں کے آبی محلول ٹریشہ کے سُرخ کئے ہوئے لٹمس میں پھر نیلا رنگ پیدا کر دیتے ہیں۔
(ب) قلیاں ترشوں کے امتیازی خواص زائل کر دیتی ہیں یا یوں کہو کہ قلیاں ترشوں کی تعادل کر دیتی ہیں۔

(ج) قلیوں کے محلولوں سے لاسہ کو صابن کا سا احساس ہوتا ہے۔

(۵) قلیوں کے محلول جب نباتی تیلوں کے ساتھ ملتے ہیں تو صابن بنا دیتے ہیں۔

۱۱۹۔ ثرشوں کی اسامیت — بعض

ثرشے کسی خاص اساس کے ساتھ تعامل کرتے ہیں تو صرف ایک نمک بنا سکتے ہیں۔ اور بعض کا یہ حال ہے کہ ایک ہی اساس کے ساتھ تعامل کر کے مختلف قسم کے ایک سے زیادہ نمک بنا دیتے ہیں۔ یہ واقعہ تجربہ سے بخوبی واضح ہو جائیگا۔

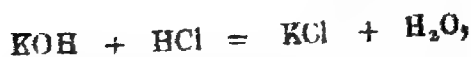
تجربہ ۱۴۴ — تبخیری برتن میں ۵۰

کعب سمر ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ثرشہ لے لو اور اُس میں ظرفک سے آہستہ آہستہ کاوی پوٹاش (Potash) کا ہلکایا ہوا محلول ڈالو یہاں تک کہ محلولِ ثرش کے لئے تعدیل ہو جائے۔ دیکھو کاوی پوٹاش کا کتنا حجم صرف ہٹا ہے۔ اس کے بعد اسی ثرشہ سے ۵۰ کعب سمر اور ناپ کر دوسرے تبخیری برتن میں لے لو۔ اور اُس میں کاوی پوٹاش کے اُسی محلول میں سے اس قدر ڈالو کہ جتنا اس ثرشہ کی قابلِ تعدیل کے لئے درکار ہے اُس کا نصف ہو جائے۔ پھر دونوں محلولوں کو یہاں تک تبخیر کرو کہ اُن کی تھوڑی تھوڑی سی مقدار رہ جائے۔ اس کے بعد دونوں کو ٹھنڈا ہونے دو۔ ٹھنڈا ہونے پر دونوں میں قلمیں بننے لگیں گی۔ جب قلمیں الے سے جدا ہو جائیں تو مالچ کو نتھار کر

الگ کر لو۔ اور قلموں کو قطری کاغذ میں رکھ کر ٹسکا لو۔ پھر دونوں جگہ کی قلموں کا مقابلہ کرو۔ دیکھو ان کی شکل و صورت میں کوئی اختلاف نہیں۔

تجربہ ۱۴۴۔ اب ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کی بجائے ہلکایا ہوا سلفیورک (Sulphuric) ترشہ لے کر وہی تجربہ کرو اور اسی طرح دو جگہ کی قلموں کا مقابلہ کرو۔ دیکھو اس مرتبہ قلموں کی شکل و صورت میں اختلاف ہے۔

ان تجربوں کے نتائج سے ظاہر ہے کہ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کاوی پوٹاش پر عمل کر کے صرف ایک نمک بناتا ہے۔ اور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ دو نمک بنا دیتا ہے۔ ان دونوں ترشوں کے ضابطوں پر غور کرو۔ ایک کا ضابطہ HCl ہے اور دوسرے کا H₂SO₄۔ دیکھو HCl کے سالمہ میں ہائیڈروجن کا صرف ایک جوہر ہے اور H₂SO₄ کے سالمہ میں ہائیڈروجن کے دو جوہر ہیں۔ جب کاوی پوٹاش سے ہائیڈروکلورک ترشہ کی تبدیل کرتے ہیں تو جیسا کہ مساوات مندرجہ ذیل سے ظاہر ہے اس ترشہ کے ہر سالمہ میں ہائیڈروجن کے جوہر کی جگہ پوٹاشیئم کا جوہر لے لیتا ہے :-



پھر اس سے ظاہر ہے کہ اس ترشہ کی تبدیل کے لئے

کاوی پوٹاش کی جتنی مقدار درکار ہے اُس سے آدھی مقدار
 ملانے سے پوٹاسیئم اسی مساوات کے بموجب HCl سالوں
 میں سے صرف آدھے سالوں کی ہائیڈروجن کے جواہر کی جگہ
 لگی اور HCl سالوں کی باقی ماندہ نصف تعداد بدستور
 اپنے حال پر قائم رہیگی۔

لیکن سلفیورک (Sulphuric) تُرشہ کا یہ حال
 نہیں۔ جب کاوی پوٹاش سے اس تُرشہ کی تعدیل کی جاتی
 ہے تو پوٹاسیئم کو مساوات مندرجہ ذیل کے بموجب اس
 کے ہر سالمہ میں سے ہائیڈروجن کے دو جوہروں کو نکالنا
 پڑتا ہے۔



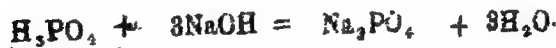
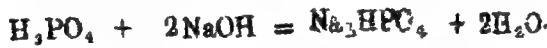
اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ سلفیورک (Sulphuric) تُرشہ
 کی کسی معلوم مقدار کی تعدیل کے لئے جتنا کاوی پوٹاش درکار
 ہے اگر اُس سے آدھا استعمال کیا جائے تو اُس میں صرف
 اتنا پوٹاسیئم ہوگا کہ سلفیورک تُرشہ کے ہر سالمہ میں سے
 ہائیڈروجن کے صرف ایک جوہر کو نکال دینے کے لئے
 کفایت کرے گا۔ اس صورت میں کیمیائی تعادل کو تیسرے کرنے
 کے لئے مساوات حسبِ ذیل ہوگی :-



دیکھو یہاں تُرشہ کا کوئی حصہ کاوی پوٹاش کے عمل
 سے محفوظ نہیں رہا اور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تُرشہ

کا معاملہ اس کے برعکس تھا۔ سلفیورک ٹرشنہ کی تعدیل مگلی کے لئے کاوی پوٹاش کی جتنی مقدار درکار ہے اگر اُس کا تیسرا حصہ استعمال کیا جائے تو اس صورت میں کوئی اور نیا نمک نہیں بنتا۔ چنانچہ تعادل اس صورت میں بھی موبی ہوتا ہے جو مساوات مندرجہ بالا سے تعبیر کیا گیا ہے۔ اور کچھ ٹرشنہ محفوظ رہ جاتا ہے۔

فاسفورک (Phosphoric) ٹرشنہ کے سالمہ میں ہائیڈروجن کے تین جوہر ہیں۔ لہذا اس سے تین طرح کے نمک بنتے ہیں۔ ایک وہ جن میں دھات نے ٹرشنہ کے سالموں میں سے ہائیڈروجن کے ایک ایک جوہر کو نکال دیا ہوتا ہے۔ دوسرے وہ جن میں دھات نے ٹرشنہ کے سالموں میں سے ہائیڈروجن کے دو دو جوہروں کو نکال دیا ہوتا ہے اور تیسرے وہ جن میں دھات، ٹرشنہ کی ہائیڈروجن کو کلیتہً خارج کر دیتی ہے۔ مثلاً:۔



اس سے یہ نہ سمجھ لینا چاہئے کہ ٹرشنہ کی ترکیب میں ہائیڈروجن کے جتنے جوہر ہوتے ہیں وہ سب کے سب اس بات کی قابلیت رکھتے ہیں کہ دھات کو اپنی جگہ دے دیں۔ مثلاً، آسٹیک (Acetic) ٹرشنہ کا سالمی ضابطہ

$C_2H_4O_2$ ہے۔ اور اس میں ہائیڈروجن کے چار جوہر ہیں۔ لیکن ان چاروں میں سے صرف ایک اس قابل ہے کہ کوئی دھات اُسے خارج کر دے۔ اس اختلاف کو ظاہر کرنے کے لئے اس ضابطہ کو ہم $C_2H_3O_2H$ کی شکل میں لکھ سکتے ہیں۔ اس کا مفہوم یہ ہوگا کہ خواص کے اعتبار سے ہائیڈروجن کا ایک جوہر باقی تین جوہروں سے مختلف ہے۔ ایسیٹک (Acetic) ترشہ سے جب کاوی سوڈے کی تعدیل کی جاتی ہے تو حسب ذیل تغیر پیدا ہوتا ہے:-



ترشہ کی اساسیت کی تعیین اس بات سے ہوتی ہے کہ اُس کے سالمہ میں ہائیڈروجن کے اس قسم کے جوہر کتنے ہیں جنہیں کوئی دھات خارج کر سکتی ہے۔ اس تعریف کو نگاہ میں رکھ کر اوپر کی تقریروں پر غور کرو تو صاف معلوم ہو جائیگا کہ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کی اساسیت اسلفیورک (Sulphuric) ترشہ کی ۲، فاسفورک (Phosphoric) ترشہ کی ۳ اور ایسیٹک (Acetic) ترشہ کی ۱ ہے۔ اسی خیال کو دوسرے نقطوں میں ہم یوں بیان کر سکتے ہیں کہ ہائیڈروکلورک ترشہ اور ایسیٹک (Acetic) ترشہ دونوں یک اساسی ہیں۔ اسلفیورک (Sulphuric) ترشہ دو اساسی ہے اور فاسفورک ترشہ تراساسی ہے۔

۱۲۰۔ طبعی اور ترششی نمک — جب

کوئی دھات کسی ترشہ کی، تمام قابل اخراج ہائیڈروجن کو خارج کر دیتی ہے تو اس طرح جو نمک بنائے اُسے طبعی نمک کہتے ہیں۔ پوٹاشیم کلورائیڈ

KCl (Potassium chloride) طبعی پوٹاشیم سلفیٹ

K_2SO_4 (Potassium Sulphate) ٹرائی سوڈیم فاسفیٹ

(Trisodium phosphate) یا طبعی سوڈیم فاسفیٹ Na_3PO_4 اور

سوڈیم اسیٹٹ $C_2H_3O_2Na$ (Sodium acetate) اسی

جماعت کی مثالیں ہیں۔

جب کوئی دھات کسی ترشہ کی قابل اخراج ہائیڈروجن کو صرن جزو خارج کرتی ہے تو اس سے جو نمک حاصل ہوتا ہے اُسے ترشائی نمک کہتے ہیں۔ پوٹاشیم ہائیڈروجن سلفیٹ

(Potassium hydrogen Sulphate) یا ترشائی پوٹاشیم سلفیٹ $KHSO_4$

ڈائی سوڈیم ہائیڈروجن فاسفیٹ (Disodium hydrogen phosphate)

اور سوڈیم ڈائی ہائیڈروجن فاسفیٹ Na_2HPO_4

(Sodium dihydrogen phosphate) NaH_2PO_4 اس جماعت

کی مثالیں ہیں۔

اس بات کو یاد رکھنا چاہئے کہ طبعی نمکوں کے لئے یہ ضروری نہیں کہ لقمس اور اس قسم کے باقی نمائندوں کے لئے تعدیلی ہوں۔ چنانچہ بہت سے طبعی نمک ایسے بھی ہیں جن میں ترشائی تعامل کی خاصیت پائی جاتی ہے مثلاً کاپر سلفیٹ $CuSO_4$ (Copper Sulphate) یا زینک سلفیٹ

$ZnSO_4$ (Zinc Sulphate) کا نیلے لٹمس سے امتحان کرو تو لٹمس کا رنگ سُرخ ہو جائیگا۔ پھر بعض نمک ایسے بھی ہیں کہ تعریف کے رُوسے تو طبعی ہیں، لیکن اُن کا تعامل قلوئی ہوتا

ہے۔ مثلاً طبعی سوڈیم کاربونیٹ Na_2CO_3 (Sodium Carbonate)

سُرخ لٹمس کو نیلا کر دیتا ہے۔ سوڈیم کلورائیڈ (Sodium

Chloride) اور طبعی پوٹاشیم سلفیٹ (Potassium Sulphate)

K_2SO_4 طبعی نمکوں کے تعدیلی گروہ کی مثالیں ہیں۔

تُرشی نمکوں کے متعلق بھی یہ سمجھنا چاہیے کہ لٹمس

وغیرہ پر اُن سب کا اعلیٰ تُرشی ہوتا ہے۔ اس میں شک

نہیں کہ اس جماعت کے بہت سے نمک نیلے لٹمس کو

سُرخ کر دیتے ہیں۔ لیکن یہ کلیہ ہر ایک پر صادق نہیں

آتا۔ چنانچہ اس جماعت میں بعض نمک ایسے بھی ہیں

جن میں تُرشی تعامل کی بجائے قلوئی تعامل کی خاصیت

پائی جاتی ہے، حالانکہ تعریف کے رُوسے وہ بلاشبہ تُرشی ہیں۔

مثلاً ڈائی سوڈیم ہائیڈروجن فاسفیٹ (Disodium hydrogen phosphata)

تُرشی ہونے کے باوجود سُرخ لٹمس کو نیلا کر دیتا ہے۔

ان بوالعجبیوں کی توجیہ نہایت دلچسپ ہے۔ لیکن یہ

باتیں اس کتاب کی بساط سے زیادہ ہیں۔

۱۲۱۔ اساسدار نمک — پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ

(KOH Potassium hydroxide) لیڈ ہائیڈروآکسائیڈ

اور پستیم ہائیڈروآکسائیڈ $Pb(OH)_2$ (Lead hydroxide)

Bi(OH)_3 Bismuth hydroxide) پر غور کرو۔ یہ تینوں ضابطے
 ایسی چیزوں کو تعبیر کرتے ہیں جو اپنی نوعیت کے
 اعتبار سے اساسیں ہیں۔ دیکھو ان تینوں میں ہائیڈرو آکسل
 OH (Hydroxyl) گروہوں کی تعداد مختلف ہے۔ ٹریشوں
 کے متعلق تم پڑھ چکے ہو کہ دھات، بہت اساسی ترشہ
 کی ہائیڈروجن کے جوہروں کو ایک ایک کر کے نکال
 سکتی ہے۔ اب سوال یہ ہے کہ آیا ان OH گروہوں کا
 بھی یہی حال ہے۔ کیا انہیں بھی کسی ٹریشہ کا ٹریشی گروہ
 (مثلاً نائٹریک ٹریشہ HNO_3 کا ٹریشی گروہ NO_2) ایک ایک
 کر کے نکال سکتا ہے؟ تجربوں سے ثابت ہے کہ جب
 اساس اور ٹریشہ میں تعامل ہوتا ہے تو اساس کی دھات،
 ٹریشہ کی ہائیڈروجن کو ہٹا کر خود اُس کی جگہ لے لیتی
 ہے اور یہ خارج شدہ ہائیڈروجن اساس کے OH گروہ کے
 ساتھ مل کر پانی بنا دیتی ہے۔ اسی واقعہ کو ہم اس طرح بھی بیان
 کر سکتے ہیں کہ جب اساس اور ٹریشہ میں تعامل ہوتا
 ہے تو ٹریشہ کا ٹریشی گروہ اساس کے OH گروہ کو
 ہٹا کر خود اُس کی جگہ لے لیتا ہے اور خارج شدہ
 OH گروہ، ٹریشہ کی ہائیڈروجن کے ساتھ مل کر پانی
 بن جاتا ہے۔ پھر اس سے ظاہر ہے کہ جس طرح ہم
 کسی ٹریشہ کے سالمہ میں، قابل اخراج ہائیڈروجن کے
 جوہروں کی تعداد دیکھ کر اُس کی اساسیت کی تعیین کر سکتے

ہیں اُسی طرح کسی اساس کے سالمہ میں ہائیڈروآکسائل (Hydroxyl) گروہوں کی تعداد دیکھ کر اُس کی "تُرثیت" پر استدلال ہو سکتا ہے۔ بناء بریں KOH ایک تُرثیتی اساس ہے۔ Pb(OH)_2 دو تُرثیتی اساس ہے۔ اور Bi(OH)_3 تِرتُرثیتی اساس ہے۔

اس تقریر میں ہم نے آکسائیڈز (Oxides) کو فی الحال نظر انداز کر دیا ہے۔ اور صرف ہائیڈروآکسائیڈز (Hydroxides) کو نگاہ میں رکھا ہے۔

جب کسی اساس میں سے OH گروہوں کا صرف جُزء اخراج ہوتا ہے تو اس صورت میں جو نمک بنتا ہے اُسے اساسی نمک کہتے ہیں۔ مثلاً HNO_3 کا تُرثیتی گروہ NO_3 جب Pb(OH)_2 کے ہائیڈروآکسائل (Hydroxyl) گروہوں میں سے ایک کو خارج کر دیتا ہے تو اس سے اساسی لیڈ نائٹریٹ (Lead Nitrate) یعنی Pb(OH)NO_3 بنتا ہے۔ اور جب دونوں ہائیڈروآکسائل گروہوں کا اخراج ہو جاتا ہے تو اس صورت میں طبعی لیڈ نائٹریٹ (Lead Nitrate) یعنی $\text{Pb(NO}_3)_2$ پیدا ہوتا ہے۔ اساسی نمک تین طریقوں سے بنائے جاسکتے ہیں:-
(۱) تمام اساس کو طبعی نمک میں تبدیل کر دینے کے لئے جتنا تُرثیہ درکار ہے اُس سے کم استعمال کیا جائے۔

مثلاً بستیہ ہائیڈروآکسائیڈ (Bismuth hydroxide) کے ایک سالمہ کے مقابلہ میں نائٹریک (Nitric) تُرثیہ کا

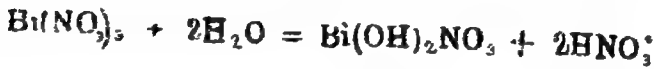
ایک سالمہ ہو تو NO_3 اس اساس کے OH گروہوں میں سے صرف ایک کو خارج کر سکیگا:-



(ب) طبعی نمک میں بہت سا پانی ڈال دیا جائے۔

مثلاً طبعی بسمتھ نائٹریٹ (Bismuth Nitrate)

پانی کے عمل سے اسی اساسی نمک میں تبدیل ہو جاتا ہے جو (ا) میں حاصل ہوا تھا:-

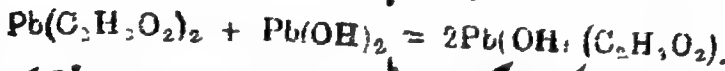


(ج) طبعی نمک کے ساتھ آزاد اساس ملا دی جائے۔

مثلاً طبعی لیڈ اسیٹٹ (Lead acetate) میں لیڈ ہائیڈرو آکسائیڈ

(Lead hydroxide) ملا دینے سے اساسی لیڈ اسیٹٹ

(Lead acetate) بن جاتا ہے:-



اساسی نمک، آکسائیڈز (Oxides) سے بھی بنتے ہیں اور

ہائیڈرو آکسائیڈز (Hydroxides) سے بھی۔ آکسین کا ایک

جوہر ملاپ کی قابلیت میں دو ہائیڈرو آکسل OH (Hydroxyl)

گروہوں کا متبادل ہے۔ مثلاً CaO (اچھے چُونے) پر جب

پانی ڈالا جاتا ہے تو Ca(OH)_2 یعنی بجھا ہوا چونا بنتا ہے۔

بنائے بریں وہ اساسی آکسائیڈ (Oxide) جس کا ضابطہ MO

ہے وہ دو ترشئی اساس ہوگا۔ اس لئے کہ وہ اتنے ہی

ترشہ کی تبدیل کر دیتا ہے جنے کی تبدیل دو ہائیڈروکسائل (Hydroxyl) گروہوں والے اساسی ہائیڈروکسائیڈ (Hydroxide) سے ہوتی ہے۔ مثلاً آہنجھا چونا CaO اور بھجھا ہوا چونا Ca(OH)_2 دونوں کا ایک ایک سالمہ نائٹریک (Nitric) ترشہ کے دو دو سالموں کی تبدیل کر دیتا ہے:-

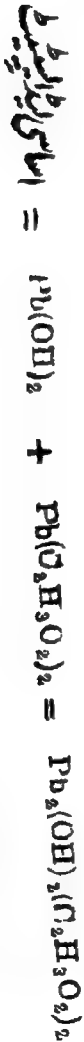
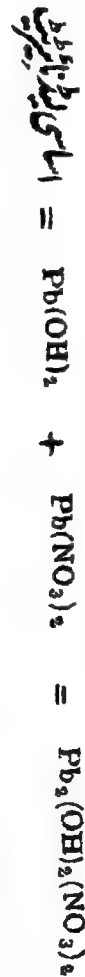


آکسائیڈ (Oxide) سے بنے ہوئے اساسی نمک کی ایک مثال بسمتھ آکسی کلورائیڈ (Bismuth oxy chloride) (Bismuth trichloride) ہے۔ یہ نمک بسمتھ ٹرائی کلورائیڈ (Bismuth trichloride) میں بہت سا پانی رطبانے سے حاصل ہو سکتا ہے:-



یہاں ایک بات خصوصیت کے ساتھ نگاہ میں رکھنے کے قابل ہے۔ یعنی تمام اساسی نمکوں کو ہم یوں تصور کر سکتے ہیں کہ گویا وہ طبعی نمک کے ساتھ آزاد اساس کے ترکیب کھانے سے بنے ہیں۔ اور اکثر صورتوں میں اس تصور سے اساسی نمکوں کی بحث بہت آسان ہو جاتی ہے۔ مثلاً سفیداج یعنی اساسی لیڈ کاربونیٹ (Lead Carbonate) کا ضابطہ ہم $2\text{PbCO}_3 + \text{Pb(OH)}_2$ کی شکل میں اور اساسی مرکبورک سلفیٹ (Mercuric Sulphate) کا ضابطہ $\text{HgSO}_4 + 2\text{HgO}$ کی شکل میں

لکھ سکتے ہیں۔ چنانچہ اُدپر کی تقریر میں جو مثالیں بیان کی گئی ہیں اُن کے ضابطوں کی شکل اس تصور کے بموجب حسب ذیل ہو جائیگی۔ اور ہم دکھا سکتے ہیں کہ ضابطوں کی دونوں شکلوں میں کوئی فرق نہیں :-



اساسی نمک اپنے جوابی طبعی نمکوں کے مقابلہ میں پانی میں کمتر قابل حل ہوتے ہیں۔ لیکن اس میں مستثنیات بھی ہیں۔

۱۲۲۔ کیمیائی تغیر کے اصناف —

گزشتہ فصلوں میں کیمیائی تغیر کی کئی مختلف قسمیں تمہاری نگاہ سے گزر چکی ہیں۔ اب آگے بڑھنے سے پہلے بہتر معلوم ہوتا ہے کہ ان مختلف قسموں کی جماعت بندی کر کے انہیں چند موٹے موٹے عنوانوں کی تحت میں رکھ دیا جائے۔

۱۔ بلا واسطہ امتزاج — جب دو یا دو

سے زیادہ سادہ سالمے (عنصر خواہ مرکب) متحد ہو کر اپنے سے زیادہ پیچیدہ سالمہ بنا دیتے ہیں تو اس فعل کو بلا واسطہ امتزاج کہتے ہیں۔ مثلاً دو عنصر لوہا اور گندک

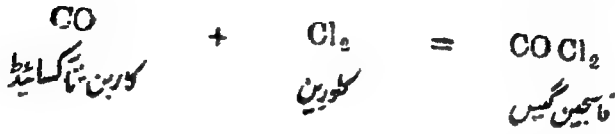
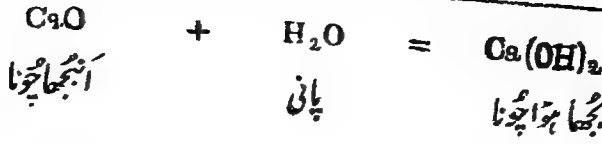
گرم کرنے پر باہم ترکیب کھا کر فیرس سلفائیڈ (Ferrous Sulphide) بنا دیتے ہیں۔ دو مرکب انجھا چونا CaO اور پانی H_2O ایک دوسرے کے ساتھ مل کر جھکا ہوا چونا Ca(OH)_2 بناتے ہیں۔ اور مرکب کاربن ماناکسائیڈ (Carbon monoxide) کے ساتھ عنصر کلورین کے ملنے سے فاسجین (Phosgene) گیس بنتی ہے :-



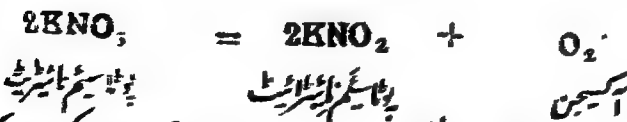
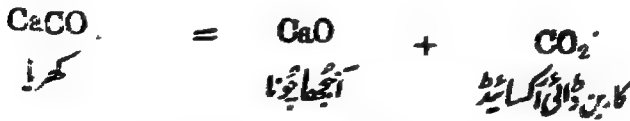
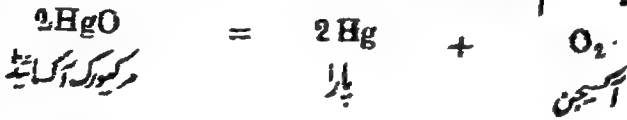
لوہا

گندک

فیرس سلفائیڈ

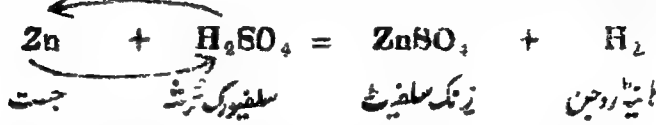


۲۔ سادہ تحلیل — جب پیچیدہ سالمہ پھٹ کر اپنے سے سادہ تر (عنصری خواہ مرکب) سالموں میں بٹ جاتا ہے تو اس عمل کو سادہ تحلیل کہتے ہیں۔ مثلاً مرکب آکسائیڈ (Mercuric oxide) گرم کرنے پر پارے اور آکسیجن میں تحلیل ہو جاتا ہے۔ کھریا کو گرم کیا جاتا ہے تو وہ پھٹ کر ابھجے چوٹے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) میں بٹ جاتی ہے۔ اور پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium Nitrate) کو گرم کرو تو اُس سے آکسیجن اور پوٹاشیم نائٹرائٹ (Potassium Nitrite) پیدا ہوتے ہیں:-

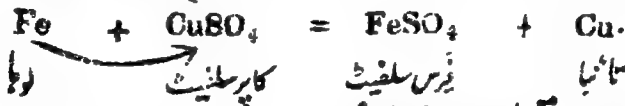


۳۔ سادہ ہٹاؤ — جب کوئی عنصر کسی مرکب پر عمل کرتا ہے اور اُس میں سے کسی دوسرے عنصر کو ہٹا کر خود

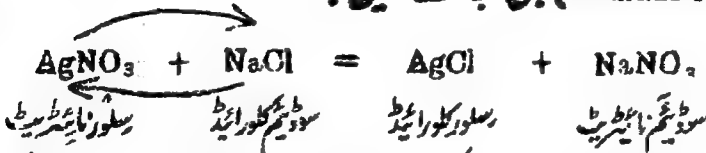
اُس کی جگہ لے لیتا ہے تو اس تغیر کو ساء کھٹاؤ کہتے ہیں۔ مثلاً جست، سلفیورک (Sulphuric) ترشہ پر عمل کرتا ہے اور اُس میں سے ہائیڈروجن کو ہٹا کر خود اُس کی جگہ لے لیتا ہے:-



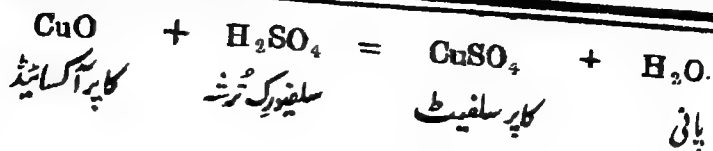
اسی طرح لوہا، کاپر سلفیٹ (Copper Sulphate) کے ساتھ تعامل کرتا ہے اور اُس میں تانبے کی جگہ لے لیتا ہے:-



۴۔ تخلیل شنائی — یہ وہ تغیر ہے جس میں دو مرکب باہم تعامل کرتے ہیں اور ان کے اجزائے ترکیبی میں مبادلہ ہو جاتا ہے۔ مثلاً سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کے ساتھ جب سلور نائٹریٹ (Silver Nitrate) کا تعامل ہوتا ہے تو اس سے سلور کلورائیڈ (Silver chloride) اور سوڈیم نائٹریٹ (Sodium Nitrate) بن جاتے ہیں:-



علیٰ بنذا القیاس، کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) اور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے تعامل سے کاپر سلفیٹ (Copper Sulphate) اور پانی (یعنی ہائیڈروجن آکسائیڈ Hydrogen oxide) پیدا ہوتے ہیں:-



تیرہویں فصل کے متعلق سوالات

- ۱۔ اصطلاح ٹرٹھ کی مختصر سی تیانج بیان کرو۔
- ۲۔ اصطلاحات مندرجہ ذیل کی تعریفیں بیان کرو۔
اور ان چاروں جماعتوں کے مرکبات کی مثالیں لکھو:-
(۱) ٹرٹھ
(ب) نمک
(ج) اساس
(د) قلی
- ۳۔ ٹرٹھوں کی اساسیت سے کیا مراد ہے؟
مثالوں سے اپنے جواب کی توضیح کرو۔
- ۴۔ ایک ایسا تجربہ بیان کرو جو اس بات کو روشن کر دے کہ سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ دو اساسی ٹرٹھ ہے۔
- ۵۔ مندرجہ ذیل ٹرٹھوں کی اساسیت بتاؤ:-
(۱) ایسیٹک (Acetic) ٹرٹھ
(ب) فاسفورک (Phosphoric) ٹرٹھ
(ج) ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرٹھ
- ۶۔ مندرجہ ذیل اصطلاحات کی تشریح کرو۔ اور جن

مرکبات پر ان اصطلاحوں کا اطلاق ہوتا ہے اُن کی مثالیں لکھو:-

(۱) طبعی نمک

(ب) ترشٹی نمک

۷۔ اساسی نمک کسے کہتے ہیں؟ اساسی نمک

کے تیار کرنے کے کیا قاعدے ہیں؟

۸۔ کیمیائی تغیر کے موٹے موٹے اصناف بیان کرو۔

اور ہر ایک کی مثالیں لکھو۔



چودھویں فصل

ہائیڈروجن اور آکسیجن کے مرکبات

۱۲۳۔ ہائیڈروجن اور آکسیجن ایک دوسرے کے ساتھ دو تناسبوں میں ترکیب کھاتی ہیں۔ اور اس طرح ان دونوں کی ترکیب سے دو مرکب پیدا ہوتے ہیں۔ ایک پانی H_2O اور دوسرا ہائیڈروجن پراکسائیڈ H_2O_2 (Hydrogen peroxide)۔ ان مرکبوں کے سالمی ضابطوں پر غور کرو۔ دونوں میں ہائیڈروجن کی مقدار مساوی ہے۔ اور آکسیجن کی مقدار پانی کی بہ نسبت ہائیڈروجن پراکسائیڈ H_2O_2 (Hydrogen peroxide) میں دوچند ہے۔

پانی



۱۲۴۔ پانی کی بحث ہم اس کی جھمی اور وزنی ترکیب کے مطالعہ سے شروع کرتے ہیں۔ پانی کی ترکیب کی تحقیقات

کا مجمل سا خاکہ ہم اس کتاب کے پہلے حصہ میں درج کر چکے ہیں۔ اب یہاں ذرا تفصیل سے کام لیا جائیگا۔

پانی کی جمی ترکیب

تالیفی قاعدہ ————— پانی کی ترکیب سب سے پہلے کیونڈش نے اٹھارہویں صدی کے اخیر میں بتائی کی۔ اس مطلب کے لئے اُس نے شیشہ کا ایک مضبوط برتن لیا جس میں دو تار لگے ہونے تھے۔ یہ تار برتن کے اندر پہنچ کر ایک دوسرے کے قریب ہو گئے تھے۔ اس برتن میں کیونڈش نے ہائیڈروجن اور آکسیجن کا ایک ایسا آمیزہ داخل کیا جس میں دو حجم ہائیڈروجن کے تھے اور ایک حجم آکسیجن کا۔ پھر تاروں کے ذریعہ برتن کے اندر برقی شرارہ گزارا اور اس طرح آمیزہ میں دھماکا پیدا کیا۔ اسی طرح کئی بار تجربہ کرنے کے بعد وہ اس نتیجہ پر پہنچا کہ آکسیجن اپنے سے دو چند حجم کی ہائیڈروجن کے ساتھ ترکیب کھاتی ہے۔ اور ان دونوں کی ترکیب سے پانی پیدا ہوتا ہے۔

آج کل جو قاعدہ پانی کی ترکیب ثابت کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے وہ اصولاً وہی ہے جو کیونڈش نے اختیار کیا تھا۔ صرف اتنا فرق ہے کہ اس میں نزاکت

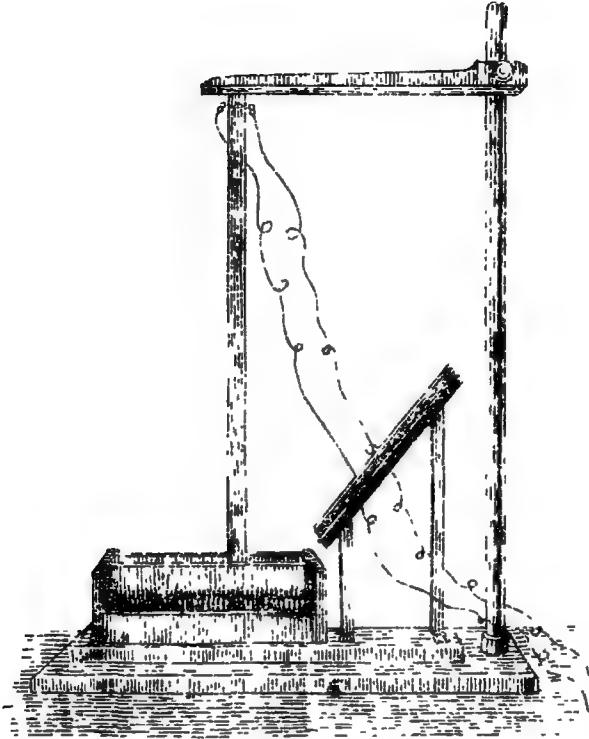
اور صحت کے اہتمام کے لئے انتظام کر دیا گیا ہے۔ علاوہ بریں یہ قاعدہ تمام گیوں پر جاری ہو سکتا ہے۔ اس قاعدہ کی تفصیل حسب ذیل ہے :-

اس مطلب کے لئے ہموار سُوراخ کی تقریباً ۱۰ سمر لمبی نلی استعمال کی جاتی ہے۔ یہ نلی ریلی میٹروں میں تقسیم کر دی جاتی ہے۔ شرارہ گزارنے کے لئے اس میں پلاٹینم (Platinum) کے تار لگے رہتے ہیں۔ اس قسم کی نلی کو گیس پیا کہتے ہیں۔ تجربہ کے وقت اس گیس پیا میں پارا بھر دیتے ہیں۔ اور لگن میں پارا ڈال کر گیس پیا کو (شکل ۱۷) اس کے اندر اُلٹ دیتے ہیں۔

گیس پیا کو اس طرح تیار کر لینے کے بعد اس میں اتنی آکسیجن داخل کر دیتے ہیں کہ گیس پیا کا دسواں حصہ بھر جاتا ہے۔ پھر اس بات کو ٹھیک ٹھیک طور پر دیکھ لیتے ہیں کہ گیس پیا اور لگن میں پارے کی سطحیں کس کس نشان کے محاذی ہیں۔ پھر گیس پیا میں آکسیجن سے چھ سات گونا حجم کی ہائیڈروجن داخل کرتے ہیں۔ اور دوبارہ دیکھ لیتے ہیں کہ اب پارے کی سطحیں کون کون سے مقام پر ہیں۔ یہ بھی ضروری ہے کہ تجربہ

سے تجربہ میں بھی تم نے ایک گیس پیا استعمال کیا تھا۔ لیکن وہاں اس کی شکل لانا تھی۔ اس قسم کے گیس پیا کو خمیدہ گیس پیا کہتے ہیں۔

کے وقت گیس پیمائے کے ارد گرد کی تپش دیکھ لی جائے



شکل ۴۱

پانی کی حجمی ترکیب

اور یہ بھی معلوم کر لیا جائے کہ اس وقت کڑھ ہوائی کا دباؤ کیا ہے۔ گن کے اندر گیس پیمائے کے مٹھ کے نیچے ایک ربڑ کا گدیلا رکھتے ہیں۔ جب اس قدر کام ہو چکتا ہے تو گیس پیمائے کو دبا کر اس کا مٹھ گدیلے سے بند کر دیتے ہیں۔ اور پلاٹینم (Platinum) کے تاروں کو برقی مورچے

سے بر انگیزے ہوئے، اِمالی چکر کے ساتھ بلا کر گیس پیماس
میں سے برقی شمراہ گزارتے ہیں۔

برقی شمراہ کے اثر سے گیسوں میں کیمیائی عمل
شروع ہوتا ہے اور سب کی سب آکسیجن، ہائیڈروجن کے
ساتھ ترکیب کھا کر صرف ہو جاتی ہے۔ ان گیسوں کے
ترکیب کھانے سے جو بھاپ بنتی ہے وہ ذرا سی دیر میں
ٹھنڈی ہو کر پانی کی شکل اختیار کر لیتی ہے۔ اور یہ پانی
چونکہ ذرا سی جگہ میں سما جاتا ہے اس لئے گیس پیماس کے
اندر تجزئہ ظاہر پیدا ہو جاتا ہے۔ اب گیس پیماس کو گدیلے سے
ذرا سا اوپر اٹھا دیا جائے تو بیرونی دباؤ کی زیادتی کے باعث
لگن کا پارا گیس پیماس میں چڑھنے لگتا ہے۔

گیسوں کے ترکیب کھانے کے وقت بہت سی
حرارت پیدا ہوتی ہے۔ لہذا گیس پیماس کے اندر جو گیس
باقی رہ جاتی ہے اُسے کمرے کی پیش پرد لائے کے لئے
کچھ دیر ٹھہر جانا ضروری ہے۔ جب اس بات کا یقین
ہو جاتا ہے کہ گیس پیماس کے اندر اور باہر دونوں جگہ پیش
ایک حال پر آگئی ہے تو اس بات کو مشاہدہ کر لیتے ہیں
کہ اب گیس پیماس اور لگن کے پارے کی سطحیں زمین نشانوں
کے عادی ہیں۔

جب اتنا کام ہو جائے تو سمجھو کہ پانی کی ترکیب
میں ہائیڈروجن اور آکسیجن کے جموں کا تناسب معلوم کرنے

کے لئے تمام ضروری مقدمات فراہم ہو چکے ہیں۔ اب یہ دیکھنا ہوگا کہ پیش اور دباؤ کے معیاری شرائط کے تحت میں ان گیموں کے حجم کیا ہونگے۔ جب یہ معلوم ہو جائے تو پھر حساب کا کام ایک سہل سی بات ہے۔ مثلاً فرض کرو کہ

$$\begin{aligned} \text{صُرف شدہ آکسیجن} &= ۱۲ \text{ حجم} \\ \text{داخل شدہ ہائیڈروجن} &= ۸۰ \text{ حجم} \\ \text{باقی ماندہ ہائیڈروجن} &= ۵۶ \text{ حجم} \\ \text{ہذا صُرف شدہ ہائیڈروجن} &= ۲۲ \text{ حجم} \end{aligned}$$

اس سے ظاہر ہے کہ آکسیجن کے ۱۲ حجموں کا ہائیڈروجن کے ۲۲ حجموں کے ساتھ امتزاج ہو کر پانی بن گیا ہے۔

دیکھو اصولاً یہ وہی قاعدہ ہے جو تجربہ ۵۷ میں تم نے استعمال کیا تھا۔ لیکن اس میں صحت کا زیادہ التزام ہے۔ اس لئے اس کا نتیجہ بھی زیادہ صحیح ہونا چاہیے۔

۱۲۵۔ بخاراتِ آبی کے دباؤ کے متعلق تصحیح

اوپر کے بیان میں ایک تصحیح کی بھی ضرورت ہے۔ ہائیڈروجن اور آکسیجن کے کیمیائی امتزاج سے آبی بخارات کی کچھ مقدار پیدا ہوتی ہے، اور یہ بخارات بھی دباؤ رکھتے ہیں (دفعہ ۳۱۰)۔ اس لئے گیس پیماس کا اندرونی دباؤ صرف باقی ماندہ ہائیڈروجن (Hydrogen) ہی کی وجہ سے نہیں بلکہ

اس میں آبی بخارات کے دباؤ کا بھی کچھ حصہ ہے۔ پھر ظاہر ہے کہ گیس پیا جتنے دباؤ کا نشان دیتا ہے باقی ماندہ ہائیڈروجن کا دباؤ اُس سے کم ہے۔ اور یہ کمی آبی بخارات کے دباؤ کے مساوی ہے۔ گیس پیا میں جو آبی بخارات پیدا ہوتے ہیں وہ اتنے نہیں ہوتے کہ باقی ماندہ ہائیڈروجن کو سیر کر دینے کے لئے کافی ہوں۔ اس لئے ان کا دباؤ اُس فہرست سے معلوم نہیں ہو سکتا جس کا دفعہ ۱۱ میں حوالہ دیا گیا ہے۔ پھر اس تسبیح کا کیا انتظام ہونا چاہیے؟ اس کی بہترین تعبیر یہ ہے کہ تجربہ کی ابتداء میں پارا بھرنے سے پہلے گیس پیا کے اندرونی پہلوؤں کو پانی سے ترکر دیا جائے۔ اس صورت میں گیس پیا کے اندر اتنا پانی ہوگا کہ باقی ماندہ ہائیڈروجن کو سیر کر دینے کے لئے یقیناً کافی ہوگا۔

لیکن یہ بات نگاہ میں رہنی چاہیے کہ گیس پیا کے اندرونی پہلوؤں کو پانی سے ترکر دیا جائیگا تو کیمیائی عمل سے پہلے جو اُس میں گیس ہوگی وہ بھی بخارات سے سیر ہو جائیگی۔ اس لئے دباؤ دیکھنے میں اس موقع پر بھی آبی بخارات کے دباؤ کا خیال رکھنا ہوگا۔ جب اس بات کا یقین ہو کہ گیس، بخارات سے سیر ہے تو اس صورت میں بخارات کا دباؤ معلوم کر لینا کچھ مشکل نہیں۔ گیس کی پیش معلوم کرنا اور اس کے بعد فہرست

۱۲۵۔ اٹھا کر دیکھ لو کہ اس تپش پر سیری کے وقت آبی بخارات کا دباؤ کتنا ہوتا ہے۔ پھر گیس پیا کے بتائے ہوئے دباؤ سے یہ دباؤ تفریق کر دو تو گیس کا اپنا دباؤ باقی رہ جائیگا۔ مثلاً فرض کرو کہ تمہیں پیا، اندرون دباؤ ۵۰ بتاتا ہے۔ اور اس وقت جو گیس کی تپش ہے اُس پر سیری کی حالت میں آبی بخارات کا دباؤ د ہوتا ہے۔ تو گیس کا اپنا ذاتی دباؤ = ۵۰ - د

۱۲۶۔ پانی کی حجمی ترکیب

تشریحی قاعدہ ————— پانی کی حجمی ترکیب

ہم تجربہ سے اس کی تشریح سے معلوم کر چکے ہیں۔ تجربہ مذکور میں جو آلہ استعمال کیا گیا تھا اس کا نام کیمیائی برق پیمائیا ہے۔ لیکن اس کی جو شکل وہاں دکھائی گئی ہے وہ اس مطلب کے لئے مناسب نہیں۔ تجربہ میں صحت کا پایہ قائم رکھنے کے لئے اس کیمیائی برق پیمائے سے کام لینا چاہیے جس کی تصویر شکل ۱۲۶ میں دکھائی گئی ہے۔ یہ ایک ترساقی ملی ہے۔ جس کی درمیانی ساق دوسری ساقوں سے لمبی ہے اور اس کے اوپر کھلے سرے پر قیص کی شکل بنا دی گئی ہے۔ پہلو کی ساقیں درج ذیل ہیں۔ ان کے سروں پر روکڑائیں لگی ہوئی ہیں۔ ان کے نیچے والے سروں کے قریب پلانٹیم (Platinum) کے تار، ان کے اندر داخل کر دئے گئے ہیں جن کے

ساتھ پلاٹینم (Platinum) کی پتیاں لگی ہوئی ہیں - یہ تار اور پتیاں برقیہیروں کا کام دیتی ہیں -



شکل ۷۴
پانی کی تشریح

آگ کی روکڑاٹیں کھول دو اور پانی میں ذرا سا سلفیورک (Sulphuric) تیزاب ملا کر درمیان ساں کے قیف میں ڈالو یہاں تک کہ پہلو کی ساقیں بھر جائیں - اور مائع اُن کے تنگ حصوں میں روکڑاٹوں کے اوپر تک پہنچ جائے - اس کے بعد برقیہیروں کو چار خانوں کے بنسنی یا گسفوڈی مورچہ کے قطبی تاروں سے ملا دو۔ برقی

رو کے عمل سے مائع کی تشریح شروع ہو جائیگی - ہائیڈروجن، منفی برقیہیروں پر سے اُٹھگی اور آکسیجن مثبت برقیہیروں پر سے -

ان گیوں کی قابلیت حل نہایت خفیف ہے۔

۷۴ Bunsen

۷۵ Grove

لیکن اس میں شک نہیں کہ ان کا کچھ نہ کچھ حصہ ضرور حل ہو جاتا ہے۔ اور دونوں میں سے آکسیجن زیادہ قابلِ حل ہے۔ اس لئے اگر گیسوں کو نلیوں میں فوراً جمع کر لیا جائے اور پھر ان کا حجم ناپا جائے تو آکسیجن کا بہت سا حصہ مائع میں حل ہو چکا ہوگا اور اس کا حجم واقعی حجم سے کم رہ جائیگا۔ اس غلطی سے بچنے کے لئے ابتداء میں روکڑاٹوں کو کھلا رکھنا چاہئے کہ گیسیں باہر نکل کر ہوا میں ملتی جائیں۔ اس طرح پہلو کی ساقوں کے مائع ہائیڈروجن اور آکسیجن سے سیار ہو جائینگے۔

بیس پچیس دقیقوں تک روکڑاٹوں کو اس طرح کھلا رکھنے کے بعد دُہی ٹرٹریا یا بڑا پانی قیف میں ڈال کر پہلو کی ساقیں بھر دو۔ اور ڈاٹیں بند کر لو۔ کچھ دیر تک برقی رو جاری رہنے کے بعد گیسوں کی اچھی خاصی مقدار نلیوں میں جمع ہو جائیگی۔ اب مورچہ کو الگ کر لو اور گیسوں کا حجم دیکھ لو۔ ہائیڈروجن کا حجم آکسیجن کے حجم سے دوچند ہوگا۔

لے واقعہ میں ہائیڈروجن کا حجم دوچند سے قدرے زیادہ ہوتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ آکسیجن کا کچھ حصہ اوزون (Ozone) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ اس خرابی کا اس طرح تدارک ہو سکتا ہے کہ پانی کو موصّل بنانے کے لئے سلفیورک ٹرٹشہ کی بجائے کاوی پوٹاش استعمال کیا جائے۔ اس صورت میں آکسیجن کی بہت کم مقدار اوزون (Ozone) میں تبدیل ہوتی ہے۔

گیسوں کی ماہیت معمولی امتحانوں سے شخص ہو سکتی ہے۔

۱۲۷- بھاپ کی جچی ترکیب — اگر یہ معلوم کرنا ہو کہ ہائیڈروجن اور آکسیجن، جھاگس تناسب میں باہم ترکیب کھاتی ہیں، اور ان کی ترکیب سے جو بھاپ پیدا ہوتی ہے اس کے حجم کو ان کے حجموں سے کیا نسبت ہے تو تجربہ کو گولیوں ترتیب دینا چاہیئے کہ گیسوں کی پیش پانی کے نقطہ جوش سے اوپر رہے۔ ان شرائط کی موجودگی میں جو جاپا پیدا ہوگی وہ نسبت ہو کر پانی نہ بننے پائگی۔

اس تجربہ میں شکل ۷۷ کا سا آلہ بخوبی کام دے سکتا ہے۔ اس آلہ میں ایک لائمانلی ہے جس کی ایک ساق بند ہے اور اس پر درجے لگے ہوئے ہیں۔ بند سرے کے قریب اس میں پلاٹینم (Platinum) کے تار لگا دئے گئے ہیں۔ ان کے ذریعہ گیسوں میں شمارہ گزارا جاتا ہے۔

اس تلی میں پارا بھرو۔ اور جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے اس کی بند ساق ایک چوڑی تلی میں داخل کر دو۔ اس چوڑی تلی میں سے کسی ایسے مائع کے بخار گزارو جس کا نقطہ جوش ۳۰° امر کے قریب ہو۔ ایماٹیل الکوہل (Amyl Alcohol) اس مطلب کے لئے بہت مناسب ہے۔

ایک ربڑ کی تلی لے کر اسے لائمانلی میں یہاں تک

داخل کرو کہ اُس کا سیرا موڑ سے آگے نکل جائے۔ پھر
اس نلی کے رستے بند ساق
کے اندر ۲ : ۱ کے تناسب
میں ہائیڈروجن اور آکسیجن
پہنچاؤ۔ اور گیسوں کا ہٹایا ہوا
پارا روکڈاٹ کے رستے
باہر نکل جانے دو۔ ہائیڈروجن
اور آکسیجن کا آمیزہ پانی
کی برقی تشریح سے حاصل
کرنا چاہیئے۔



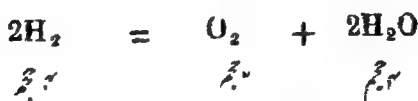
شکل ۳۸
بھاپ کی جمی ترکیب

جب بند ساق گیسوں
سے دو تہائی تک بھر جائے
تو گیسوں کی آمد روک دو۔
اور ربڑ کی نلی الگ کر لو۔

تھوڑی سی دیر کے بعد گیسوں کا آمیزہ بند ساق کے
غلاف کی تپش پر آ جائیگا۔ اب پارے کو یوں ترتیب دو
کہ دونوں ساقوں میں اُس کی سطحیں ایک دوسری کے
ساتھ ہموار ہو جائیں۔ پھر دیکھو گیسوں کے آمیزہ کا حجم کیا
ہے۔ اس کے بعد لانا نلی کے کھلے مُنہ میں چُست
کاغذ لگا دو کہ دھماکے کے وقت پارا اچھل کر باہر نہ نکل
جائے۔ جب ادھر سے اچھان ہو جائے تو گیسوں

ا کے آمیزہ میں برقی شرارہ گزارو - شرارہ کی حرارت سے گیسوں میں کیمیائی تعامل شروع ہوگا - اور اُن کے کیمیائی امتزاج سے پانی بن جائیگا جو نلی کے اندر بھاپ کی حالت میں ہوگا - اب کھلے مُنہ کی ساق میں اتنا پارا ڈالو کہ دو دو ساقوں میں اُس کی سطحیں ایک دوسری کے ساتھ ہموار ہو جائیں - دیکھو بھاپ کا حجم تیزی آمیزہ کے حجم کا دوہٹائی ہے -

جب نلی ٹھنڈی ہو جائیگی تو پارا بند ساق میں تقیماً اُس کی چوٹی تک چڑھ جائیگا - اور اوپر جو ذرا سی جگہ باقی رہ جائیگی وہ اس وجہ سے رہ جائیگی کہ معمولی پیش پر بھی پانی کے بخارات کچھ نہ کچھ دباؤ رکھتے ہیں - پانی کے بخارات نہ ہوتے تو پارا بلاشبہ بند ساق کی چوٹی تک پہنچ جاتا - اس سے ظاہر ہے کہ مائیڈروجن یا آکسیجن کا کوئی حصہ امتزاج سے باقی نہیں رہا - یہ واقعہ اس بات پر دلالت کرتا ہے کہ بھاپ میں اُس کے اپنے حجم کے برابر مائیڈروجن ہوتی ہے اور اپنے سے نصف حجم کی آکسیجن - یہ نتیجہ عین اس مساوات کے مطابق ہے :-

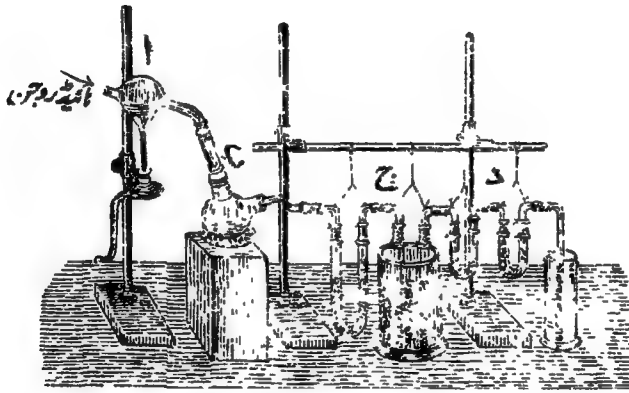


۱۲۸ - پانی کی ذہنی ترکیب

تجربہ ۱۲۸ میں جو قاعدہ بیان ہو چکا ہے اُس سے پانی

کی وزنی ترکیب اچھی خاصی صحت کے ساتھ معلوم ہو سکتی ہے۔ اس سے زیادہ صحت درکار ہو تو ہائیڈروجن کے خالص کرنے کے لئے زیادہ اہتمام ہونا چاہیئے۔ اور تجربہ کے دوران میں جو پانی بنتا ہے اسے زیادہ احتیاط کے ساتھ جمع کرنا چاہیئے کہ اس کا کوئی ذرہ ضائع نہ ہونے پائے۔

ڈوماس اور سٹاس نے پانی کی وزنی ترکیب دریافت کرنے کے لئے ۱۸۲۳ء میں اعلیٰ درجہ کے فیصلہ کن



شکل ۴۹

پانی کی وزنی ترکیب

تجربہ کئے تھے۔ ان تجربوں کی بناءً اسی اصول پر تھی جوہم نے تجربہ ۱۲۱ میں اختیار کیا ہے۔ صرف اتنا فرق تھا کہ

Stas

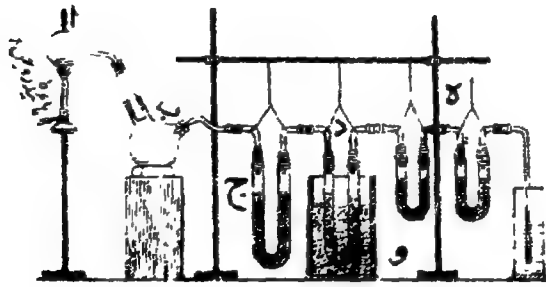
۵

Dumas

۵

ان تجربوں میں اُن احتیاطوں کو بھی مدِ نظر رکھ لیا گیا تھا جو ہم نے اب بیان کی ہیں۔ ان تجربوں کی اجمالی سی کیفیت حسب ذیل ہے :-

ڈوماس اور سٹاس نے ہائیڈروجن، جست اور ہلکائے ہوئے سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے تعامل سے تیار کی۔ اور لانا نیلیوں میں رکھی ہوئی کئی ایک جاذب چیزوں میں سے گزار کر اُس کو خالص کیا۔ تاہمے کا آکسائیڈ (Oxide) جوہ ۱ (شکل ۹۹) میں رکھا اور دونوں کا وزن معلوم کر لیا۔ تجربہ کے دوران میں جو پانی بنتا تھا اُس کا بیشتر حصہ جوہ ب میں



شکل ۹۹

پانی کی وزنی ترکیب

جمع ہوتا جاتا تھا۔ اور جو اس سے آگے نکل جاتا تھا وہ لانا نیلیوں میں جذب ہو جاتا تھا۔ ان نیلیوں میں سے ج اور د میں ٹھوس کاوی پوٹاش (Potash) تھا۔ اور ک اور و

میں فاسفورس پینٹاکسائیڈ (Phosphorus pent oxide) - ان نلیوں کا، اور ان کے اندر رکھی ہوئی جاذب چیزوں کا وزن تجربہ سے پہلے معلوم کر لیا گیا تھا۔ پھر تجربہ کے اخیر میں تو اس سے معلوم ہو گیا کہ

(ا) تانے کے آکسائیڈ کا وزن کتنا گھٹ گیا ہے۔

یہ وزن اس آکسیجن کا وزن ہے جو ہائیڈروجن کے ساتھ ترکیب کھا گئی ہے۔

(ب) جوذب اور اس کے بعد کی لانا نلیوں کا وزن کتنا بڑھ گیا ہے۔ یہ وزن اس پانی کا وزن ہے جو تجربہ کے دوران میں ہائیڈروجن اور آکسیجن کے ترکیب کھانے سے بنا ہے۔

انہیں تجربوں کے نتائج کو جمع کر کے دیکھا تو ان محققوں کو معلوم ہوا کہ صرف شدہ آکسیجن ۸۴.۰۱۶۱ گرام ہے۔ اور اس سے ۹۴.۵۲۳۹ گرام پانی بنا ہے۔ لہذا پانی کی ترکیب میں

آکسیجن = ۸۴.۰۱۶۱ گرام
اور ہائیڈروجن = ۱۰.۵۲۳۹ گرام

یعنی وزن کے اعتبار سے ایک حصہ ہائیڈروجن، ۸.۹۴ حصہ آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر پانی بناتی ہے۔

حال میں آدور کیمیا دان تجربوں میں صحت کا زیادہ التزام رکھ کر اس نتیجہ پر پہنچے ہیں کہ پانی کی ترکیب میں

ہائیڈروجن اور آکسیجن کا ٹھیک ٹھیک وزنی تناسب ۱:۸ ہے۔

۱۲۹۔ پانی کے طبیعی خواص ——— خاص

پونے کی حالت میں پانی ایک صاف اور بے مزہ مائع ہے۔ معمولی حالتوں میں اسے ہم بے رنگ تصور کر سکتے ہیں۔ لیکن حقیقت میں اس میں آسمانی رنگ کی ہلکی سی جھلک پائی جاتی ہے۔ چنانچہ اس کے ۲۰ صٹ موٹے طبقہ میں سے سفید نور کی شعاعیں گزاری جائیں تو اس رنگ کی جھلک بخوبی محسوس ہوسکتی ہے۔

تغییر جو پانی میں حرارت کے اضافہ یا دفعہ سے پیدا ہوتے ہیں ——— یہ تغیر دو قسم کے ہیں :

(۱) حجم کا تغیر۔

(ب) حالت کا تغیر۔

فرض کرو کہ پانی کی کوئی خاص مقدار معمولی تپش مثلاً ۵۰ امپر ہے۔ اور ہم نے یہ انتظام کر دیا ہے کہ اس سے حرارت کا مسلسل اخراج ہوتا جائے۔ اس کا نتیجہ یہ ہوگا کہ تپش بالستدرج گرتی جائیگی اور حجم بالستدرج گھٹتا جائیگا۔ لیکن جب تپش ۴۰ امپر پہنچ جائیگی تو حجم کا گھٹنا موقوف ہو جائیگا۔ پھر جوں جوں تپش گرتی جائیگی حجم بڑھتا جائیگا۔ واقعہ یہ ہے کہ اگر پانی کی کوئی معین

مقدار نگاہ میں ہو تو باقی تپشوں کی بہ نسبت m مر پر u س کا حجم کم ہوگا۔ بناء بریں m مر پانی کی کثافت اعظم کی تپش آئے۔ اس تپش پر الکعب سمر پانی کا وزن ٹھیکٹ اگرام ہوتا ہے۔

مر کی تپش پر پہنچ کر پانی ٹھوس کی حالت اختیار کرنے لگتا ہے۔ اور حجم اس کا پہلے سے زیادہ تیزی کے ساتھ بڑھتا ہے۔ جب تک سارے کا سارا پانی جم کر سیخ نہ ہو جائے u س کی تپش m مر پر قائم رہتی ہے حالانکہ اس دوران میں حرارت u س سے برابر خارج ہوتی رہتی ہے۔ تمام پانی کی بیخ بستگی کے بعد اگر حرارت کا انسراج جاری رہے تو u س کی تپش پھر گرنے لگتی ہے۔ اور اس کے ساتھ ساتھ سیخ کا حجم بھی آہستہ آہستہ گھٹتا جاتا ہے۔

اب فرض کرو کہ دائرہ پر جو پانی ہم نے لیا تھا u س میں حرارت کے داخلہ کا مسلسل انتظام کر دیا گیا ہے۔ اس صورت میں u س کی تپش بڑھتی جائیگی اور حجم میں بھی برابر اضافہ ہوتا رہیگا۔ لیکن ... اندر پہنچ کر تپش کی ترقی دفعۃً رُک جائیگی اور پانی بالترتیب گیس کی شکل (یعنی بھاپ) بنتا جائیگا۔ اور بھاپ کا حجم پانی کے مقابلہ میں بہت زیادہ ہوگا۔ جب تک سارے کا سارا پانی بھاپ نہ بن جائیگا تپش ایک حال پر قائم رہیگی۔ جب سارے کا سارا

پانی بھاپ کی حالت میں آ جائیگا تو اُس کی تپش میں پھر ترقی شروع ہوگی۔ اور حجم بھی بڑھتا جائیگا۔ لیکن حجم کا اضافہ اب اتنا تیز نہ ہوگا جتنا کہ پانی کے بھاپ بننے کے وقت تھا۔

اگر ان غلوں کو الٹ دیا جائے، یعنی بخ کو دھڑ سے نیچے کی تپش پر لے کر اُس میں بالتدریج حرارت داخل کی جائے، یا بھاپ کو ۱۰۰ درجے سے بلند تر تپش پر لے کر اُس سے بالتدریج حرارت خارج کی جائے تو جن تغیرات کا اوپر کی تقریر میں ذکر آیا ہے ان کی ترتیب الٹ جائیگی۔

۱۳۰۔ معمولی تپش پر پانی کی تبخیر
تم دیکھ چکے ہو کہ ۱۰۰ درجے پر پانی جوش کھاتا ہے اور بخارات میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ لیکن پانی کی تبخیر کے لئے ۱۰۰ درجے ہی کی تخصیص نہیں۔ بلکہ واقعہ یہ ہے کہ پانی معمولی تپش پر بھی بالتدریج بخارات کی شکل اختیار کرتا رہتا ہے یہاں تک کہ بخ بھی تبخیر سے خالی نہیں رہتا۔ صرف اتنا فرق ہے کہ بخ کی تبخیر بہت سست ہوتی ہے۔

تقریباً ۱۲۵ — پیالی میں تھوڑا سا پانی لے کر کھلا چھوڑ دو اور دو تین دن تک اسی حالت میں رکھا رہنے دو۔ دیکھو پانی بالتدریج غائب ہوتا جاتا ہے۔

۱۳۱۔ آبی بخارات کا دباؤ — یہ بات

تجربہ سے آسانی کے ساتھ ثابت ہو سکتی ہے کہ آبی بخارات معمولی تپش کے ماتحت بھی دباؤ ڈالتے ہیں۔

تجربہ ۱۴۶ — ایک گیس پیمانی کو

جس کا طول ۸۵ سمر کے قریب ہو۔ اسے پارے سے بھرو اور پارے سے بھرے ہوئے لگن میں اُلٹ کر رکھ دو۔ تلی میں پارے کی چوٹی ذرا نیچے آ جائیگی اور اس کے اوپر تھوڑا سا بخلا پیدا ہو جائیگا۔ اس بخلا میں خدارنا لچہ کے ذریعہ پانی کے چند قطرے داخل کر دو۔ دیکھو پانی ذرا سی دیر میں بخار بن گیا اور پارا نیچے اتر آیا۔ اس سے ظاہر ہے کہ آبی بخار دباؤ رکھتے ہیں۔ اس دباؤ کا اندازہ پارے کے اُتار سے ہوتا ہے۔ اب پانی کے چند قطرے اور داخل کرو۔ غالباً یہ بھی بخار بن جائیگے اور پارا اور نیچے اتر آئیگا۔ لیکن آخر ایک خاص حد پر پہنچ کر پانی کی تنخیر رُک جائیگی اور پارے کا اُتار بند ہو جائیگا۔

جب یہ حد آجاتی ہے تو اسے یوں کہتے ہیں کہ پارے کے اوپر کی فضاء پانی کے بخارات سے سیر ہو گئی ہے۔ اب اگر اور پانی داخل کیا جائیگا تو وہ اسی حالت میں پارے کی سطح پر پڑا رہیگا۔ لیکن اگر تپش بڑھا دی جائے تو فضاء کی سیری پھر ٹوٹ جائیگی اور کچھ اور پانی بخارات میں تبدیل ہو جائیگا۔ اس کا نتیجہ یہ ہوگا کہ پارا اور نیچے اتر آئیگا۔ اور جب تک فضاء پھر

سیر نہ ہو جائیگی اُس وقت تک برابر اُرتا رہیگا۔
 ہر تپش پر سیلر مشدداً آبی بخارات کے
 دباؤ کی ایک خاص قیمت ہوتی ہے۔ اس کو "اس
 تپش پر آبی بخارات کا اعظم دباؤ" یا سیری کا دباؤ
 کہتے ہیں۔ فضا میں کوئی دوسری گیس موجود ہو یا نہ ہو
 سیری کا دباؤ دونوں صورتوں میں وہی رہتا ہے۔ اس
 میں جو فرق آتا ہے وہ صرف تپش کے تغیر سے آتا
 ہے۔

سائنس دانوں نے تجربوں سے معلوم کر لیا ہے
 کہ مختلف تپشوں پر آبی بخارات کا 'سیری' کا دباؤ کتنا
 کتنا ہوتا ہے۔ اور اس کی فہرستیں تیار کر رکھی ہیں۔ جب
 یہ معلوم کرنا ہوتا ہے کہ فلاں تپش پر سیر شدہ آبی بخارات
 کا دباؤ کتنا ہے تو ان فہرستوں کو دیکھ کر معلوم کر لیتے ہیں۔

۱۳۲۔ پانی کا نقطہ جوش ————— اب آؤ

یہ دیکھیں کہ پانی کو جب کھلے مٹہ کے برتن میں ڈال کر گرم
 کیا جاتا ہے تو اس کا کیا نتیجہ ہوتا ہے۔ بتخیر کا عمل یوں تو
 ہر تپش پر جاری رہتا ہے۔ لیکن جب تپش میں ترقی ہوتی ہے تو اس
 کے ساتھ ساتھ بتخیر کا عمل تیز ہوتا جاتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے
 کہ جب تپش میں ترقی ہوتی ہے تو سیری کا دباؤ سرعت کے
 ساتھ بڑھتا جاتا ہے۔ آخر کار پانی جوش کھانے لگتا ہے۔ یعنی
 اس کے اندر بھاپ کے بلبل بنتے ہیں جو سطح کی طرف

اٹھتے ہیں۔ اور سطح پر پہنچ کر ٹچوٹ جاتے ہیں۔ لیکن اس بات کو یاد رکھنا چاہیے کہ جب تک آبی بخارات کا سیوری کا دباؤ گڑھ ہوائی کے دباؤ سے ذرا زیادہ نہ ہو جائے، اس صورت کا پیدا ہونا ممکن نہیں۔ گڑھ ہوائی کا دباؤ زیادہ ہوگا تو اس صورت میں مایع کے اندر جو جملہ ہینگا وہ بیرونی دباؤ کا مقابلہ نہ کر سکیگا اور گھٹ کر رہ جائیگا۔ اس بناء پر پانی کے نقطہ جوش کی تعریف حسب ذیل ہونی چاہیے :-

پانی کا نقطہ جوش وہ تپش ہے جس پر پانی کے بخارات کا اعظم دباؤ گڑھ ہوائی کے دباؤ کا مساوی ہو جاتا ہے۔

اس تعریف میں پانی کی بجائے مایع کا لفظ داخل کر دیا جائے تو تعریف عام ہو جائیگی اور ہر مایع پر صادق آئیگی۔ یہ ظاہر ہے کہ گڑھ ہوائی کے دباؤ کے ساتھ ساتھ مایع کا نقطہ جوش بھی بدلتا رہتا ہے۔

۱۳۳۔ پانی بحیثیت محلول ———— کیمیائی

عملوں میں جن ٹھوسوں اور گیسوں سے ہمیں سابقہ پڑتا ہے ان میں سے اکثر پانی میں اچھی خاصی حد تک حل ہو جاتے ہیں۔ مایعات میں سے بعض، مثلاً الکوحل (Alcohol) سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ وغیرہ، کا یہ حال ہے کہ انہیں

پانی کے ساتھ جس تناسب میں ملا دو اُسی تناسب میں حل جاتے ہیں۔ اور بعض کا یہ حال ہے کہ انہیں بلا کر پانی کے ساتھ ملا دیا جائے تو سکون میں آنے پر وہ پھر جُدا ہو جاتے ہیں۔ اس قسم کے مانع پانی میں یا تو حل ہوتے ہی نہیں یا حل ہوتے ہیں تو نہایت خفیف مقدار تک حل ہوتے ہیں۔

۱۳۴۔ ٹھوسوں کی قابلیت حل — مختلف

ٹھوس چیزوں کو مشابہ حالتوں میں رکھ کر دیکھا جائے تو پانی میں اُن کی قابلیت حل اُن کی نوعیت پر موقوف ہوتی ہے۔

پتھر کے کوئلے، چُونے کے پتھر وغیرہ کی قسم کے معدنیات اور کِلیمینٹ سلفیٹ (Calcium Sulphate) جیسے کے

اکسائیڈ لوہے کے سلفائیڈ (Sulphide) وغیرہ کی قسم کے

کیمیائی مرکب، قابلیت حل کے اعتبار سے نہایت ضعیف

ہیں۔ اور کلورائیڈز (Chlorides) اور نائٹریٹس (Nitrates)

کا یہ حال ہے کہ وہ تقریباً سب کے سب آزادانہ حل

ہوتے ہیں۔ لیکن اس میں شک نہیں کہ ہر حال میں

ہر چیز کے لئے حل ہونے کی اپنی ایک حد ہے جب

کوئی ٹھوس جس حد تک حل ہو جاتا ہے تو پھر محلول میں

اُس کی اس سے زیادہ مقدار نہیں ملاتی۔ جب یہ حد آجاتی ہے

سے اس جمیع کی علامت ہے۔

تو اس وقت محلول کو یوں کہتے ہیں کہ یہ سیر ہو گیا ہے۔
بلند تپش پر سیر شدہ مٹلیاں تیار کرنے کے لئے عموماً
مٹخ کی زیادہ مقدار درکار ہوتی ہے۔ لیکن تپش اور حل شدہ
مقدار میں کوئی عام اور سادہ رشتہ نہیں کہ اس کی بناء پر کوئی
کلیہ قائم کر لیا جائے۔

فہرست مندرجہ ذیل میں چند چیزوں کے متعلق یہ دکھایا
گیا ہے کہ مختلف تپشوں پر فی صد حصہ آب ان کی قابلیت حل کیا ہے:-

نمبر	نمبر	نمبر	نمبر
۲۴۹۰	۲۴۹۰	۲۴۹۰	۲۴۹۰
۱۵۰	۱۵۰	۱۵۰	۱۵۰
۳۱۲	۳۱۲	۳۱۲	۳۱۲
۳ (Potassium Nitrate)	۳ (Potassium Nitrate)	۳ (Potassium Nitrate)	۳ (Potassium Nitrate)
۳۹۶	۳۹۶	۳۹۶	۳۹۶
۳۵۶	۳۵۶	۳۵۶	۳۵۶
۳ (Sodium chloride)	۳ (Sodium chloride)	۳ (Sodium chloride)	۳ (Sodium chloride)
۵۸۰	۵۸۰	۵۸۰	۵۸۰
۱۹۰	۱۹۰	۱۹۰	۱۹۰
۳ (Potassium chlorate)	۳ (Potassium chlorate)	۳ (Potassium chlorate)	۳ (Potassium chlorate)
۲۴۹۶	۲۴۹۶	۲۴۹۶	۲۴۹۶
۹۹۰	۹۹۰	۹۹۰	۹۹۰
۹ (Sodium chlorate)	۹ (Sodium chlorate)	۹ (Sodium chlorate)	۹ (Sodium chlorate)
۵۴۰	۵۴۰	۵۴۰	۵۴۰
۱۱۳	۱۱۳	۱۱۳	۱۱۳
۳ (Mercuric chlorida)	۳ (Mercuric chlorida)	۳ (Mercuric chlorida)	۳ (Mercuric chlorida)
۱۶۰	۱۶۰	۱۶۰	۱۶۰
۱۲۵	۱۲۵	۱۲۵	۱۲۵
۳ (Potassium Sulphate)	۳ (Potassium Sulphate)	۳ (Potassium Sulphate)	۳ (Potassium Sulphate)
۱۶۰	۱۶۰	۱۶۰	۱۶۰
۱۶۰	۱۶۰	۱۶۰	۱۶۰
۱۶۰	۱۶۰	۱۶۰	۱۶۰

۱۳۵۔ مایعات کی قابلیتِ حل — اس

مضمون پر دفعہ ۳۳ میں کافی بحث ہو چکی ہے۔

۱۳۶۔ گیسوں کی قابلیتِ حل —

گیسوں کی قابلیتِ حل اور اُن کی کیمیائی ترکیب میں کوئی ایسا تعلق نہیں جسے عمومیت کا درجہ حاصل ہو۔ یہ بات البتہ قابلِ لحاظ ہے کہ وہ گیسوں جو زیادہ قابلِ حل ہیں وہ سب کی سب پانی کی موجودگی میں ترشٹی ہوتی ہیں یا قلوئی۔ بعض گیسوں مثلاً

نائیٹروجن، ہائیڈروجن، اور کاربن موناکسائیڈ (Carbon monoxide)

بہت کم قابلِ حل ہیں۔ اور بعض مثلاً آمونیا (Ammonia)

سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) اور ہائیڈروکلورک

(Hydrochloric) گیس پانی میں آزادانہ حل ہوتی ہیں۔

ٹھوس چیزوں کے متعلق تم پڑھ چکے ہو کہ اُن کی

قابلیتِ حل تپش کے ساتھ ساتھ عموماً بڑھتی جاتی ہے۔ گیسوں کا

حال اس کے برعکس ہے۔ تپش کے بڑھنے سے ان کی قابلیت

حل گھٹ جاتی ہے۔ فہرست مندرجہ ذیل پر غور کرو۔ اس

میں دکھایا گیا ہے کہ ۶۰، ۷۰، ۸۰ کے ماتحت فہرست

میں دی ہوئی تپشوں پر بعض گیسوں کی قابلیتِ حل

فی ایکائی حجم آب کیا ہے۔

۲۰°

۱۰°

۰°

۰.۰۱۳

۰.۰۱۶

۰.۰۲۰

{ نائیٹروجن
Nitrogen

۰.۵۰۲۸	۰.۵۰۳۳	۰.۵۰۳۷	{ آکسیجن Oxygen
۰.۵۰۱۹	۰.۵۰۱۹	۰.۵۰۱۹	{ ہائیڈروجن Hydrogen
۰.۵۹۰۱	۱.۵۱۸۵	۱.۵۴۹۹	{ کاربن ڈائی آکسائیڈ Carbon dioxide
۲.۵۹۰۵	۳.۵۸۶	۳.۵۸۱	{ سلفر ہائیڈروجن Sulphuretted hydrogen
وہ گیس جو زیادہ قابل حل ہیں ان کی چند مثالیں			
حسب ذیل ہیں :-			
۲۰.۵	۱۰.۵	۵.۵	
۳۹۶۴	۵۶۶۶	۷۹۶۸	{ سلفر ڈائی آکسائیڈ Sulphur dioxide
۴۴۴۵.۰	۴۷۵۶.۰	۵۰۳۶.۰	{ ہائیڈروکلورک گیس Hydrochloric
۴۵۴۶.۰	۸۱۲۶۸	۱۰۴۹۶۶	{ امونیا Ammonia
۱۳۷۔ گیسوں کی قابلیت حل پر دباؤ کا اثر —			
کسی مایع میں جتنی گیس حل ہو جاتی ہے اُس			
کا حجم گیس کے دباؤ کا متناسب ہوتا ہے۔			

یہ رشتہ ہنری نامی ایک سائنس دان کا دریافت کیا ہوا ہے۔ اس لئے کلیئہ ہنری کے نام سے مشہور ہے۔ اس کلیئہ میں "حجم" کا جو لفظ آیا ہے اس سے "معیاری دباؤ" کی طرف تخیل کیا ہوا "حجم مراد ہے۔ ذیل کی مثال سے کلیئہ کا مفہوم بخوبی واضح ہو جائیگا۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا دباؤ اگر ۱ گروہ ہوائی کے برابر ہو تو ہر ۱ اکعب سم پانی میں اس کی اتنی مقدار حل ہو جائیگی کہ اگر ۱ گروہ ہوائی کے دباؤ کے تحت میں اس کا حجم ۱۸ اکعب سم ہوگا۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا دباؤ ۲ گروہ ہوائی کے برابر ہو تو ہر ۱ اکعب سم پانی میں اس کی اتنی مقدار حل ہو جائیگی کہ اگر ۱ گروہ ہوائی کے دباؤ کے تحت میں اس کا حجم $18 \times 2 = 36$ اکعب سم ہوگا۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا دباؤ ۳ گروہ ہوائی کے برابر ہو تو ہر ۱ اکعب سم پانی میں اس کی اتنی مقدار حل ہو جائیگی کہ اگر ۱ گروہ ہوائی کے دباؤ کے تحت میں اس کا حجم $18 \times 3 = 54$ اکعب سم ہوگا۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا دباؤ $\frac{1}{10}$ گڑھ ہوائی کے برابر ہو تو، صدمہ پر اکمب سم پانی میں اُس کی اتنی مقدار حل ہو جائیگی کہ اکسائیڈ ہوائی کے دباؤ کے تحت میں اُس کا حجم $\frac{1}{10} \times 1.8 = .18$ کمب سم ہوگا۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا دباؤ $\frac{1}{10}$ گڑھ ہوائی کے برابر ہو تو، صدمہ پر اکمب سم پانی میں اُس کی اتنی مقدار حل ہو جائیگی کہ اکسائیڈ ہوائی کے دباؤ کے تحت میں اُس کا حجم $\frac{1}{10} \times 1.8 = .18$ کمب سم ہوگا۔

سوڈا واٹر (Soda water) میں کاربن ڈائی آکسائیڈ ہم گڑھ ہوائی کے دباؤ کے تحت میں حل کر رکھا ہوتا ہے۔ جب تک پانی کی سطح پر اتنا دباؤ قائم رہتا ہے اُس وقت تک حل شدہ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی مقدار میں کوئی فرق نہیں آتا۔ جب دباؤ ہٹا لیا جاتا ہے تو پانی میں اُبال پیدا ہوتا ہے۔ اور جتنا دباؤ ہٹا لیا جاتا ہے اُس کے تناسب سے گیس پانی میں سے خارج ہو جاتی ہے۔

۱۳۸۔ آمینتہ گیسوں کا محلول —: مرتبہ اور معیاری دباؤ کے ماتحت لیٹر بھر پانی کو آکسیجن میں رکھ کر ہلایا جائے تو وہ ۱۴ کمب سم آکسیجن کو حل کر لیتا ہے۔ اور اگر آکسیجن کے ساتھ نائٹروجن (Nitrogen) ملا دی جائے تو اس صورت میں آکسیجن کم مقدار میں حل ہوتی

ہے۔ اور ہونا بھی یہی چاہیے۔ گلیہ ہنری کے رُو سے حل شدہ گیس کا حجم اپنی ہجنس گیس کے دباؤ کا متناسب ہوتا ہے۔ اس لئے آئینہ مذکور کے دباؤ میں آکسیجن کے اپنے دباؤ کا جتنا حصہ ہے، اُسی کے تناسب سے آکسیجن حل ہوگی۔ اسی طرح نائٹروجن کو بھی اپنے ہی دباؤ کے تناسب سے حل ہونا چاہیے۔ یہ اصول ڈالٹن کا دریافت کیا ہوا ہے۔ اور جزئی دباؤ کے گلیہ کے نام سے مشہور ہے۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ آئینہ گیسوں کے حل ہونے کا دو باتوں پر انحصار ہوتا ہے: —

(۱) گیس کی قابلیت حل۔

(ب) گیس کا اپنا ذاتی دباؤ۔ اس کے ساتھ اور گیسیں ملی ہوئی ہوں تو اُن کے دباؤ کا اس کے حل ہونے پر کوئی اثر نہیں ہوتا۔

آداب اس اہم مسئلہ پر غور کریں کہ ہوا کے حل ہونے کا کیا انداز ہے۔ اس بات کو یاد رکھو کہ ہوا میں نائٹروجن اور آکسیجن کا حجمی تناسب ۷۹ : ۲۱ ہے۔ اور ظاہر ہے کہ دونوں کے دباؤ کا بھی یہی تناسب ہوگا۔

لہ (Dalton)

لہ اس میں آرگن (Argon) کا خاندان بھی شامل ہے۔

ہوا سے، لیٹر بھر پانی میں، ۸۱ مکعب سمر آکسیجن حل نہیں ہوگی۔ بلکہ کلیدیہ مذکور کے رُو سے اس کا حل شدہ حجم اُس دباؤ کا تناسب ہوگا جو کُرڑ ہوائی کے دباؤ میں آکسیجن کا حصہ ہے۔ یعنی

$$\frac{21 \times 81}{100} = 85.4 \text{ مکعب سمر فی لیٹر۔}$$

اسی طرح، حل شدہ نائیٹروجن کا حجم ۲۰ مکعب سمر فی لیٹر کی بجائے حسب ذیل ہوگا:-

$$\frac{49 \times 20}{100} = 15.8 \text{ مکعب سمر فی لیٹر۔}$$

ان دونوں قیمتوں پر غور کرو۔ آکسیجن کی قابلیت حل، نائیٹروجن کی قابلیت حل سے زیادہ ہے۔ چنانچہ پانی میں حل شدہ ہوا کی آکسیجن کو پانی میں حل شدہ ہوا کی نائیٹروجن (Nitrogen) سے ۸۵.۴ : ۱۵.۸ کی نسبت ہے۔ یعنی حل شدہ ہوا میں آکسیجن ۳۵ فی صدی ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ پانی کو جوش دے کر یا خلا میں رکھ کر اُس سے ہوا حاصل کی جائے تو اِس حاصل شدہ ہوا میں معمولی ہوا کی بہ نسبت زیادہ آکسیجن ہوگی (تجربہ ۵۶)۔

اسی طرح، کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)

کے واردات پر غور کرو۔ اگر یہ مان لیا جائے کہ ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی آمیزش معمولاً ۰.۰۳ فی صدی ہے تو ظاہر ہے کہ ہوا میں سے یہ گیس پانی میں

۷۹۹ مکعب سمرنی لیٹر کے حساب سے حل نہیں ہوگی۔ بلکہ ذیل کے انداز سے حل ہوگی :-

$$۷۹۹ \times ۱۰۰۴ = ۸۰۳۶۰۰ \text{ مکعب سمرنی لیٹر}$$

اب تم سمجھ سکتے ہو کہ ۱ لیٹر پانی ہوا میں سے
 $۸۰۳۶ + ۱۵۱۸ + ۲۵۱۲ = ۱۲۰۶۶$ مکعب سمر
 آکسیجن + نائٹروجن + کاربن ڈائی آکسائیڈ حل کر لیتا ہے۔
 اس میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)
 $\frac{۲۵۱۲}{۱۰۰} \times ۱۰۰ = ۲۵۱۲$ فی صدی ہے۔ اس سے
 ظاہر ہے کہ ہوا پانی میں حل ہوتی ہے تو حل شدہ ہوا
 میں حل ہونے سے پہلے کے مقابلہ میں کاربن ڈائی آکسائیڈ
 $\frac{۲۵۱۲}{۱۰۰} = ۲۵.۱۲$ گنا ہوتی ہے۔

۱۳۹۔ قدرتی پانی ————— سمندر اور
 زمین کی سطح سے جو پانی بخارات بن کر اڑتا ہے اور ہوا
 میں چلا جاتا ہے وہ قدرتی پانیوں میں سب سے زیادہ
 خالص ہوتا ہے۔ اور جب تک قطرے بن بن کر بادلوں
 سے گرنا شروع نہیں ہوتا اس وقت تک اس کے خالص
 ہونے میں فرق نہیں آتا۔

بارش کا پانی ————— جب اس اوپر سے
 آتے ہوئے پانی کو زمین کی سطح کے قریب پہنچنے پر جمے
 کیا جاتا ہے تو اس وقت وہ ہوا کے اچھے خاصے ٹخن
 کے طبقہ کو طے کر کے آیا ہوتا ہے۔ اور اس دوران

میں یہی نہیں ہوتا کہ گزرے ہوئی کی معمولی گیسوں میں حل ہو جاتی ہیں بلکہ گرد و غبار کے ذرے جو ہوا میں اڑتے پھرتے ہیں انہیں بھی اپنی لپیٹ میں لے لیتا ہے۔ لیکن ٹھوس مادہ جو اس طرح بارش کے پانی میں چلا جاتا ہے اس کی مقدار معمولاً تین چار حصہ فی ۱۰۰ سے زیادہ نہیں ہوتی۔ شہروں کے گرد و نواح میں ہوا کے اندر گرد و غبار اور بعض غیر معمولی گیسوں کی کثرت ہوتی ہے۔ اس لئے ان مقامات پر بارش کے پانی میں زمین کی طرف آتے وقت زیادہ ٹوٹا ہوا مل جاتا ہے۔ سمندروں کے قرب و جوار میں بھی یہی حال ہوتا ہے۔ ان مقامات کی ہوا میں سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کے ذرے ملتے رہتے ہیں اور جب آندھی چل رہی ہوتی ہے تو ان ذرات کی مقدار اور بڑھ جاتی ہے۔ اس لئے ان مقامات پر بارش کے پانی میں زمین کی طرف آتے وقت بہت سا سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) مل جاتا ہے۔

دریائی پانی ————— دریائی پانی جس جس طرح کی سطح پر سے بہ کر آتا ہے اور جس جس قسم کے طبقوں میں سے گزرتا ہے اسی قسم کے ٹوٹا اس میں ملتے جاتے ہیں۔ دریائی پانی دریا میں زمین کی سطح پر سے گزر کر آتا ہے۔ اور زمین کی سطح پر بہت سا گلا سٹرانباتی مادہ موجود رہتا ہے۔ اس قسم کے مادہ کے

مٹرنے سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی بھی اچھی خاصی مقدار بنتی رہتی ہے۔ اس لئے جب یہ پانی نباتات اور مٹرے ہوئے نباتی مادہ کو چھوٹا ہے تو اس قسم کی بہت سی چیزیں اس میں مل جاتی ہیں۔ علاوہ زمین کی سطح پر جو قابل حل ارضی مادہ موجود ہوتا ہے وہ بھی حل ہو کر اس پانی میں چلا جاتا ہے۔ اور یہ ظاہر ہے کہ یہ پانی جس زمین پر سے بہ کر آئیگا اس میں جس قسم کے مادہ کی زیادہ کثرت ہوگی وہی اس پانی میں زیادہ کثرت سے پایا جائیگا۔

چشموں کا پانی ————— چشموں کا پانی بھی

بارش ہی کا پانی ہے جو مٹی اور چٹانوں میں سے چھن چھن کر زمین کے اندر چلا جاتا ہے۔ اور پھر وہاں سے ریس ریس کر باہر آتا ہے۔ چشموں کے پانی کی نوعیت اس بات پر موقوف ہے کہ وہ کتنی گہرائی سے آتا ہے اور کس قسم کے طبقات میں سے گزر کر آتا ہے۔ بعض چشموں کے پانی میں حل شدہ مادہ کی مقدار بہت زیادہ ہوتی ہے۔ اس قسم کے کسی چشمہ کا پانی مزہ میں کھاری ہو یا اس میں دوایت کے خواص پائے جاتے ہوں تو ایسے چشمہ کو معدنی چشمہ کہتے ہیں۔

وہ معدنی چشمے جن کا پانی بڑی بڑی گہرائیوں سے آتا ہے وہ عموماً گرم ہوتے ہیں۔ چنانچہ بعض کی تپش .. امر

کے قریب تک پہنچ جاتی ہے۔ اس قسم کے چشمے، آتش خیز پہاڑوں کے گرد و نواح میں خصوصیت سے پائے جاتے ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ جہاں آتش خیز پہاڑ ہوتے ہیں وہاں زمین کی سطح سے نیچے کی طرف گہرائی کے ساتھ ساتھ تپش میں، مقابلہ زیادہ مسرعت کے ساتھ ترقی ہوتی ہے۔ چشموں کا پانی اُجلا اور چمکدار ہوتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ بارش اور دریا کے پانیوں کے مقابلہ میں، اس کے اندر حل شدہ گیسوں کی مقدار زیادہ ہوتی ہے۔ اور نباتی مادہ کم ہوتا ہے، کیونکہ اس قسم کا مادہ اس کی گزرگاہ کی مٹی اور سنگریزوں میں اٹک کر رہ جاتا ہے۔

سمندر کا پانی ————— دریاؤں اور چشموں

کے پانی میں جو مادہ حل یا معلق ہو جاتا ہے وہ پانی کے ساتھ ساتھ سمندر میں چلا جاتا ہے۔ سمندر سے پانی کا نکاس صرف تبخیر کے عمل سے ہوتا ہے۔ اور تبخیر کے عمل سے اُڑنے والا پانی تقریباً خالص پانی ہوتا ہے۔ اس لئے یہ سب کا سب مادہ سمندر میں جمع ہوتا رہتا ہے۔ اس میں شکر نہیں کہ ان لوگوں کا بہت سا حصہ وقت پا کر یہ نشین ہو جاتا ہے یا نباتات کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ لیکن اس پر بھی سمندر کا پانی قدرتی پانیوں میں سب سے زیادہ ناخالص ہوتا ہے۔ اور چونکہ اس میں بہت سا مادہ گھلا رہتا ہے اس لئے اس کی کثافت اضافی بالادسط ۱.۰۳

ہوتی ہے :-

وہ سمندر جن کے تمام گردا گرد خشکی محیط ہے اور اُن میں بہت سا دریائی پانی آتا رہتا ہے اُن کے پانی میں لوٹوں کی مقدار متوازن کم ہوتی ہے۔ گھلے سمندروں کا یہ حال نہیں۔ ان سمندروں کے پانی کو بتخیر کیا جائے تو پانی کے غائب ہو جانے پر فی ... ۱۰۰ حصہ ۳۶۰۰ حصہ نقل رہ جاتا ہے۔ جس میں $\frac{1}{10}$ کے قریب سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) ہوتا ہے۔ اور باقی میں بیشتر میگنیشیم کلورائیڈ (Magnesium chloride) اور کیلشیم (Calcium) اور میگنیشیم (Magnesium) کے سلفیٹ (Sulphate) پائے جاتے ہیں۔ سمندر کے پانی میں جو ایک خاص قسم کا مزہ ہوتا ہے وہ ان ہی نمکوں کی موجودگی کا نتیجہ ہے۔

ذیل کی فہرست میں بعض قدرتی پانیوں کی ترکیب درج کی گئی ہے۔ اس میں ٹھوس چیزوں کی مقدار جی ... ۱۰۰ حصہ اور گیسوں کی مقدار بحساب کعب سختی میٹر فی لیٹر دکھائی گئی ہے۔

بعض قدرتی پانیوں کی ترکیب									
گیتیں			شعور						
CO ₂	O ₂	N ₂	پانی %	سولفہر اسید %	مگنیشیم کے نمک %	کلسیم کے نمک %	مجموعی ثقل		
۱.۳	۶.۴	۱۳.۵	۱.۰	۰.۵	-	-	۳.۴	بائش کا پانی	
۳.۶۳	۴.۴	۱۵.۰	۲.۴	۲.۴	۱.۸	۲.۰	۲.۶	ریا پور (Thames) کا پانی	
۱.۰	۸.۶	۱۵.۸	۲.۴	۲.۰	۰.۵	۱.۴	۵.۶	دہلی (Dee) کا پانی	
۲.۹	۲.۰	۴.۰	»	۳.۴	۲.۳	۱.۳	۲.۳	چیمبر کا پانی	
۱.۰	۶.۰	۱۲.۱	»	۲.۵	۵.۳	۱.۴	۳.۵	سندھ کا پانی	

قدرتی پانیوں کی ترکیب کے بارے میں ذیل کے
طور پر تحقیقات کرنی چاہیئے :-

تجربہ نمبر ۱۴۷ — بارش کے پانی،
چشمہ کے پانی اور سمندر کے پانی میں سے بیس بیس
مکعب سمرے کر تبخیر کرو۔ تبخیر کے بعد جو ثقل رہ جائیں
ان کی مقدار صویرت اور مزہ کا امتحان کرو۔ اور دیکھو
ان میں کیا کیا اختلاف پائے جاتے ہیں۔

تجربہ نمبر ۱۴۸ — امتحانی نلی کے منہ
میں ایک ایسا کاگ لگاؤ جس میں زاویہ قائمہ پر مڑی ہوئی
نلی لگی ہو۔ پھر اس امتحانی نلی میں باہی باری سے وہ قدرتی
پانی ڈالو جن کا اوپر کے تجربہ میں ذکر آیا ہے۔ اور
حرارت پہنچا کر جوش دو۔ ان میں سے جو بخاپ اور گیسیں
نکلیں انہیں پچھنے کے پانی میں سے گزاریں۔
ان صبرتوں میں جو رسوب بنیں گے ان کی غلطی کو
دیکھ کر تم اس بات کا ایک سہجی سا اندازہ کر سکتے ہو کہ
پانی کے ان مختلف نمونوں میں کاربن ڈائی آکسائیڈ
(Carbon dioxide) کی مقدار کس میں زیادہ ہے اور
کس میں کم۔

تجربہ نمبر ۱۴۹ — اور کے تجربوں میں
جن پانیوں کا ذکر آیا ہے ان کا تجربہ نمبر کے قاعدہ سے
امتحان کرو۔ اور دیکھو ان میں حل شدہ ہوا کی کتنی کتنی

مقدار ہے۔

۱۳۰۔ کیمیاء خالص پانی کشید سے حاصل ہو سکتا ہے۔ کشید کے لئے پانی کو ٹھوٹھایا جاتا ہے۔ اور اس سے جو بھاپ نکلتی ہے اسے بٹلی میں لا کر پانی بنا لیا جاتا ہے۔ ابیار میں جو پانی کا حصہ کشید ہو کر آتا ہے اس میں حل شدہ گیسیں ہوتی ہیں۔ اس لئے اس حصہ کو پھوڑ دینا چاہیے۔ کشید کا کام چھوٹے سے پیمانہ پر کرنا ہو تو شکل مسئلہ کا آد بخوبی کام لے سکتا ہے۔ اس آلہ میں ایک صراحی ہے۔ جس میں پانی جوش کھاتا ہے۔ صراحی کے ساتھ ایک مکثف بلا ہوتا ہے۔ اس میں سے بھاپ گزرتی ہے اور ٹھنڈے پانی کے اثر سے بستیگی میں آ کر پانی بن جاتی ہے۔ ابصار میں جو پانی کشید ہو کر آتا ہے اس میں گیدوں کے علاوہ خیابان پذیر مادی کی بھی کچھ نہ کچھ آمیزش ہوتی ہے۔ اور بگڑی ہوئے مکثف اور قابلہ کے ساتھ حل پذیر مادہ کی آلائش ہو تو یہ مادہ بھی اس میں حل ہو جاتا ہے۔ اس پانی میں تھوڑا سا یوٹا سیٹیم پریشکائیٹ (Platinum) کا محلول ملا کر پلاٹینم (Platinum) کے آلہ میں دوبارہ کشید کیا جائے تو نہایت خالص پانی مل سکتا ہے۔

۱۳۱۔ پینے کا پانی ————— پانی کو پینے کے کاموں میں استعمال کرنا جو تو اس کا صاف اور بے رنگ

ہونا نہایت ضروری ہے۔ اور یہ بھی ضروری ہے کہ جہاں تک ہو سکے اُن نامیاتی ٹوٹوں سے پاک ہو جو بدرِ زووق سے آکر اس میں داخل ہو جاتے ہیں یا سٹر۔ تے ہوئے حیوانی یا نباتی مادہ کو چھو لینے سے اس میں آ جاتے ہیں۔ حل شدہ نمک جو قدرتی پانیوں میں پائے جاتے ہیں وہ اتنے مُضر نہیں ہوتے جتنے کہ نامیاتی ٹوٹ مُضر ہوتے ہیں۔ نامیاتی ٹوٹ پانی میں ۰.۰۳ یا ۰.۰۴ حصہ فی ۱۰۰ موجود ہوں تو اس صورت میں بھی اسس پانی کا استعمال خطرے سے خالی نہیں ہوتا۔ پینے کے پانی کا مزہ بھی قابلِ لحاظ ہے۔ بارش کا پانی اور کرشید کا پانی پھیکا ہوتا ہے اور چشموں اور گٹھوں کے پانی میں ایک خاص تازگی کی کیفیت پائی جاتی ہے جو است خوشگوار بنا دیتی ہے۔ بارش اور کرشید کے پانیوں کا پھیکا پن اس بات کا نتیجہ ہے کہ ان میں حل شدہ گیسوں کی مقدار کم ہوتی ہے۔

۱۴۲۔ پانی کا بھاری پن

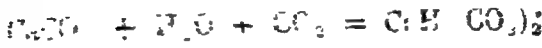
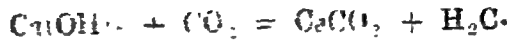
روز مرہ کے تجربہ سے تم اس بات کو بخوبی سمجھ سکتے ہو کہ مختلف قسم کے پانیوں سے ہاتھ دھوئے وقت مختلف قسم کا احساس ہوتا ہے۔ یہ اختلاف، حل شدہ مادہ کی نوعیت کے اختلاف کا نتیجہ ہے۔ اگر صابن سے استھان کیا جائے تو یہ اختلاف بخوبی واضح ہو جاتا ہے۔ پانی

بارش کا نہ یا اُن مقامات سے لیا جائے جہاں کی زمین ریتیلے پتھروں سے بنی ہوئی ہے تو اس پانی میں صابن فوراً جھاگ جاتا ہے۔ اور اگر پانی ایسی زمین سے حاصل کیا جائے جہاں پچھونے کے پتھروں اور کنکروں کی کثرت ہے تو اس میں بہت سا صابن صرف ہو جاتا ہے جب کہیں جھاگ کا نشان پیدا ہوتا ہے۔ جبکہ اس قسم کے پانی میں صابن استعمال کیا جاتا ہے تو اس سے جھاگ کی بجائے ایک سیل سا پیدا ہوتا ہے جو پانی کی سطح پر تیرتا رہتا ہے۔

وہ پانی جس میں صابن نورا جھاگ دسے دیتا ہے
اُسے ہلکا پانی کہتے ہیں اور وہ جس میں صابن جھاگ
نہیں دیتا ہے وہ بھاری پانی کہلاتا ہے۔

تجربہ نمبر ۱۵۰۔ ————— چھونے کے پانی
میں کچھ دیر تک کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) گزرتے
رہو۔ اس پانی میں کیلسیئم کاربونیٹ (Calcium Carbonate)
یعنی کھریا کا رسوب بن جائیگا۔ اور تھوڑی سی دیر کے بعد
کاربن ڈائی آکسائیڈ کے عمل سے وہ پھر حل ہو جائیگا۔ اس کی
وجہ یہ ہے کہ کیلسیئم کاربونیٹ (Calcium Carbonate) کاربن ڈائی
آکسائیڈ اور پانی (یعنی ہمارا ناک (Carbonic ٹرسٹ) کے ساتھ
حل کر کیلسیئم بائی کاربونیٹ (Calcium bicarbonate)
بنا دیتا ہے۔ اور یہ نمک حل پذیر ہے۔ اس لئے

کیلشیم کاربونیٹ (Calcium Carbonate) جب اس
نمک میں بدل جاتا ہے تو پانی پھسے ساتھ چھو جاتا
ہے۔



آئندہ تجربوں کے لئے اس محلول کے چار
حصے کر لو۔

تجربہ ۱۵۱ ————— چند گرام عابین ... ملبہ
کشید کے پانی میں حل کر کے محلول تیار کر لو۔ اور اس
کے ساتھ ذیل کے تجربے کرو:-

(۱) اس محلول کا تھوڑا سا حصہ کشید کے پانی
میں ڈال کر بلاؤ۔ دیکھو اس میں فوراً جھاگ
بن گیا۔

(ب) اس محلول کا تھوڑا سا حصہ کیلشیم ہائیڈروکسائیڈ
(Calcium bicarbonate) کے محلول میں ڈال کر
بلاؤ۔ دیکھو اس میں جھاگ پیدا نہیں
ہوئی اور اس کی بجائے قیل سا بن
گیا ہے۔

(ج) اس محلول کا تھوڑا سا حصہ میگنیشیم سلفائیڈ
(Magnesium Sulphate) کے محلول میں ڈال کر
بلاؤ۔ دیکھو اس میں بھی جھاگ نہیں بنا

اور اُس کی بجائے سیل سا بن گیا ہے۔
 اس تجربہ کے نتائج کی توجیہ حسب ذیل ہے:-
 صابن حیثیت میں سوڈیم یا پوٹاشیم (Potassium)
 اور بعض پیچیدہ ترکیب کے روغنی تھرشوں (مثلاً سٹیرک
 Stearic تھرش) کے نمک ہیں جو پانی میں حل ہو جاتے
 ہیں۔ ان کے محلولوں کا خاصہ ہے کہ ان میں کوئی
 روغن ملا دیا جائے تو اُس کے ذرے ایک دوسرے
 سے جدا ہو جاتے ہیں اور پھر ملنے نہیں پاتے۔
 روغن کے ذرے جب اس طرح پانی کے
 ساتھ مل کر ایک جگہ ہو جاتے ہیں تو اسے شیدہ
 کہتے ہیں۔

صابن میں جو دھونے کے خواص پائے جاتے
 ہیں وہ بیشتر اسی بات کا نتیجہ ہیں کہ صابن دار پانی کے
 حل سے روغنی ذروں کا خمیر بن جاتا ہے۔ ان مقدمات
 کو ذہن نشین کر لینے کے بعد اب آؤ اپنے تجربہ کے
 نتائج پر غور کریں۔

صابن بنانے والے تھرشوں سے کیلسیم اور میگنیشیم
 (Magnesium) کے جو نمک بنتے ہیں وہ پانی میں حل پذیر
 نہیں ہوتے۔ اس لئے اگر پانی میں ان دھاتوں کا
 کوئی نمک موجود ہو اور اُس میں صابن ملا دیا جائے تو
 صابن اور اس نمک کے درمیان فوراً دوغلی تحلیل کا

عمل شروع ہو جاتا ہے جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ روغنی ترشوں کے ساتھ میگنیشیم اور کیلشیم (Calcium) کے ملنے سے نائل پذیر نمکوں کا رسوب بن جاتا ہے۔

مثلاً کیلشیم ہائی کاربونیٹ + سوڈیم سٹیریٹ (صابن)

Sodium Stearate Calcium bicarbonate

= کیلشیم سٹیریٹ (نائل پذیر) + سوڈیم ہائی کاربونیٹ

(Sodium bicarbonate) (Calcium Stearate)

پانی میں کیلشیم، میگنیشیم کا کوئی نمک گھلا ہوا ہو اور اُس میں صابن ملا یا جائے تو ظاہر ہے کہ یہ صابن سب کا سب ضائع ہو جائیگا۔ اور جب تک سب کا سب کیلشیم (Calcium) اور سب کا سب میگنیشیم (Magnesium) محلول سے رسوب کی شکل میں جدا نہ ہو جائیگا اُس وقت تک دھونے کے لئے صابن کا محلول نہ بن سکیگا۔ اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ بھاری اور ہلکے پانیوں کے خواص میں اختلاف کی کیا وجہ ہے۔ بھاری پانی میں حل شدہ نمکوں کی اچھی خاصی مقدار موجود ہوتی ہے۔ ان نمکوں میں کیلشیم اور میگنیشیم کے ہائی کاربونیٹس

لے اس بات کو اصول عام کے طور پر یاد رکھو کہ حل پذیر چیزوں کے تعامل سے کوئی نائل پذیر چیز بن سکتی ہو تو وہ ضرورت بن جاتا ہے۔
لے "س" جن کی علامت ہے۔

اور سلفیٹس (Sulphate) اور سٹوڈیم اور میگنیشیم کے کلورائیڈز (Chlorides) خصوصیت سے قابل لحاظ ہیں۔ بلکہ پانی کا حال اس کے برعکس ہے۔ اس میں نمک موجود نہیں ہونے۔ اس سے ظاہر ہے کہ بھاری پانی کیڑے وغیرہ دھونے کے لئے مفید نہیں۔ اس میں دھونے کے خواص پیدا کرنے کے لئے بہت سا صابن خرچ کرنا پڑتا ہے۔

۱۴۳۔ عارضی بھاری پن اور اُس کا

وفعیہ

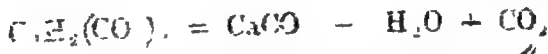
تجربہ ۱۵۱ میں جو تجزیہ ۱۵۲

کیلشیم بائی کاربونیٹ (Calcium bicarbonate) کا محلول تیار کیا گیا تھا اُس کے ایک حصہ کو چند دقیقوں تک جوش دو۔ دیکھو اس میں رسوب بن گیا۔ اسے تقطیر کرو اور مقطر میں صابن کے محلول کے چند قطرے ڈالو۔ دیکھو اس میں رسوب نہیں بنتا۔ یہ واقعہ اس بات پر دلالت کرتا ہے کہ پانی کا بھاری پن دور ہو گیا ہے۔

۱۵۱۔ اُس کی طاقت ہے۔

۱۵۲۔ سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کی موجودگی سے جو بھاری پن پیدا ہوتا ہے اُس کی وجہ اور ہے۔ دیکھو نمونہ ۱۵۳۔

اس کی وجہ یہ ہے کہ جوش دینے سے کیلسیم بائی کاربونیٹ (Calcium bicarbonate) طبعی کیلسیم کاربونیٹ (Calcium carbonate) اور پانی (Carbon dioxide) کا بن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) میں تحلیل ہو گیا ہے۔ پھر پانی پانی کے ساتھ مل گیا۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) گیس کی شکل میں خارج ہو گیا اور کیلسیم کاربونیٹ (Calcium Carbonate) رسوب بن گیا۔



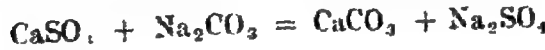
مگنیشیم بائی کاربونیٹ (Magnesium bicarbonate) $\text{MgH}_2(\text{CO})_3$ بھی جوش کھانے پر اسی طرح تحلیل ہو جاتا ہے۔ اور یہی دو بائی کاربونیٹس (Bicarbonates) عارضی بخاری پن کی اصل علت ہیں۔

عارضی بخاری پن سے وہ بخاری پن مراد ہے جو جوش دینے سے دوسرے ہو سکتا ہے۔

عارضی بخاری پن کے وضع کا ایک اور قاعدہ بھی ہے۔ بخاری پانی میں چھونا ڈال دیا جائے تو اس کے عمل سے بائی کاربونیٹس (Bicarbonates) تحلیل ہو کر طبعی کاربونیٹس (Carbonates) میں بدل جاتے ہیں اور رسوب بن کر بیٹھ جاتے ہیں۔ چنانچہ کیلسیم بائی کاربونیٹ (Calcium bicarbonate) کی تحلیل ذیل کی مساوات سے

سے "س" جمع کی علامت ہے۔

سوڈیم (Sodium) کے کلورائیڈز (Chlorides) کی وجہ سے ہوتا ہے۔
 بھاری پن اگر میگنیشیم اور کلسیم کے نمکوں کی وجہ سے ہو تو وہ سوڈے ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) کی طاوت سے دُور ہو سکتا ہے۔ اس سے کلسیم (Calcium) اور میگنیشیم (Magnesium) کے کاربونیٹ (Carbonate) بن جاتے ہیں جو نا حل پذیر ہونے کی وجہ سے صوب بن کر بیٹھ جاتے ہیں۔



کلسیم سفید

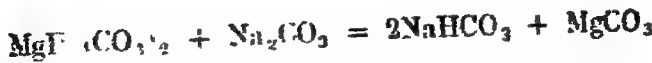
صوب



میگنیشیم کلورائیڈ

صوب

سوڈا (Soda) عارضی بھاری پن کو بھی دُور کر دیتا ہے۔ چنانچہ میگنیشیم بائی کاربونیٹ (Magnesium Bicarbonate) جو سوڈے کے عمل سے تحلیل ہوتا ہے اُس کی مساوات حسب ذیل ہے:-



صوب

تجربہ ۱۵۴ ————— مندرجہ ذیل نمکوں کے محلولوں میں سوڈے کا اتنا اتنا محلول ڈالو کہ ترتیب کا عمل مکمل ہو جائے۔ اور اس کے بعد ہر ایک

کو تقطیر کر لو :-

- (۱) کیلسیم سلفیٹ (Calcium Sulphate)
 - (ب) میگنیشیم کلورائیڈ (Magnesium chloride)
 - (ج) میگنیشیم سلفیٹ (Magnesium Sulphate)
 - (د) کیلسیم بائی کاربونیٹ (Calcium bicarbonate)
- پھر ان مقطرہوں میں صابن کا محلول ڈالو۔ دیکھو کسی میں صوب نہیں بنا۔ یعنی بیماری پن کا دغیہ ہو گیا ہے۔
- سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کی وجہ سے جو بیماری پن پیدا ہوتا ہے اس کی وجہ یہ ہے کہ سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کے محلول میں صابن حل پذیر نہیں۔ اس لئے اس قسم کا بیماری پن سوڈے کی ٹاؤٹ سے دور نہیں ہو سکتا۔ لیکن بعض صابن اس قسم کے بھی ہیں کہ وہ سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کے محلول میں حل ہو جاتے ہیں۔ چنانچہ بھری صابن اسی قسم کی ایک مثال ہے۔ اس قسم کے صابنوں سے یہ مشکل دفع ہو جاتی ہے۔ اس بات کو یاد رکھنا چاہیے کہ صابن سوڈیم کلورائیڈ کے محلول میں صرف اسی صورت میں نا حل پذیر ہوتا ہے جب کہ سوڈیم کلورائیڈ کا محلول خاصا تر ہو۔

اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ میگنیشیم کلورائیڈ (Magnesium chloride) یا کیلسیم کلورائیڈ (Calcium chloride)

کی وجہ سے جو بھاری پن ہوتا ہے وہ سوڈے کے عمل سے
کیوں دور ہو جاتا ہے۔ حالانکہ سوڈے کی بلوٹ سے دوٹیل
تخلیل ہو کر سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) بن جاتا ہے۔
اور وہ خود پانی میں بھاری پن پیدا کر دیتا ہے۔ پانی میں
میکنسیئم کلورائیڈ (Magnesium chloride) اور کیلسیئم کلورائیڈ
(Calcium chloride) کی مقدار عموماً کم ہوتی ہے۔ اس لئے
اُس میں اتنا سوڈیم کلورائیڈ نہیں بنتا کہ صابن کو حل ہونے سے روک دے۔
کشیڈ کے عمل سے ہر طرح کا بھاری پن دور
ہو جاتا ہے۔

۴۴۶۔ بھاری پن کی تخمینہ — اس مطلب

کے لئے صابن کا معیاری محلول تیار کرنا چاہیئے۔ اور یہ
دیکھنا چاہیئے کہ بھاری پانی کے کسی نمونہ میں مستقل
جھاگ پیدا کر دینے کے لئے صابن کے کس معیاری محلول
کا کتنا حجم درکار ہے۔ اس سے مجموعی بھاری پن
معلوم ہو جائیگا جس میں عارضی اور مستقل دونوں طرح کے
بھاری پن شامل ہونگے۔ جب مجموعی بھاری پن معلوم ہو جائے
تو مستقل بھاری پن معلوم کرنے کے لئے معلوم حجم
کا پانی لے کر اُسے کچھ دیر تک کھنکھاتے رہو۔ اس طرح
اُس کا عارضی بھاری پن دور ہو جائیگا۔ پھر اسی طرح
صابن کے معیاری محلول سے اُس کا مستقل بھاری پن
معلوم کرو۔ اس کے بعد مجموعی بھاری پن سے مستقل

بھاری پن آفسری کر دو تو عارضی بھاری پن معلوم ہو جائیگا۔

آؤ اب مختلف اقسام کے بھاری پانی لے کر اُن کے بھاری پن کا مقابلہ کریں۔

تجربہ ۱۵۵ _____ ۱۰ گرام سوڈیم اولیٹ (Sodium oleate) (سبز کیٹائل Castile صابن) تول کر

الیترو پانی میں حل کر دو۔ محلول کو قائم رکھنا منظور ہو تو پانی کی بجائے ۶۵۰ کعب سمر پانی اور ۳۵۰ کعب سمر رُوح شراب کا آمیزہ استعمال کرنا چاہیے۔ یہ تہارا صابن کا معیاری محلول ہوگا۔

۶ آؤش کی بوتلوں میں پچاس پچاس کعب سمر کشید کا پانی، بارش کا پانی، کنوئیں کا پانی، اور سمندر کا پانی، لے لو۔ اور ٹمفلک سے ہر ایک میں صابن کا اتنا اتنا محلول ڈالو کہ ہلانے پر جو جھاگ پیدا ہو وہ پانچ دقیقہ تک مرنے نہ پائے۔ اب دیکھو ہر ایک میں صابن کا کتنا کتنا محلول صرف ہوا ہے۔

ہر قسم کے پانی سے بیس کعب سمر لے کر بخیر کرو۔ اور بخیر کے بعد جو ثقل رہ جائیں اُن کا باہم مقابلہ کرو۔ دیکھو جس پانی میں مستقل جھاگ پیدا کرنے کے لئے زیادہ صابن صرف ہوا ہے اُسی نے زیادہ ثقل دیا ہے۔ نتائج کا مقابلہ کرنے سے معلوم ہوگا کہ بھاری پن کی

ترتیب حسب ذیل ہے :-

۱- سمندر کا پانی -

۲- کنوئیں کا پانی -

۳- بارش کا پانی اور کشید کا پانی - ان دونوں کا بھاری پن تقریباً ساوی ہے -

۱۴۶- پانی کے کیمیائی خواص ————— پانی

بہت سی چیزوں کے ساتھ براہ راست ترکیب بجا جاتا ہے۔ اور اس طرح جو مرکب پیدا ہو۔ تھے ہیں اُن میں سے بعض آسانی سے تحلیل ہو جاتے ہیں۔ اور بعض اچھے خاصے قیام پذیر ہوتے ہیں۔

قلعہ کا پانی ————— بہت سے نگوں کا یہ حال

ہے کہ جب محلول سے اُن کی فسلین بنتی ہیں تو اُن کے ساتھ پانی بھی مل جاتا ہے۔ اور معین تناسبوں میں ملتا ہے۔ پانی کا نمک کے ساتھ معین تناسب میں ملنا اس بات کی دلیل ہے کہ نمک کے ساتھ اُس کا امتزاج کیمیائی امتزاج ہے۔ یہ امر بھی قابل لحاظ ہے کہ اس پانی کو جب نمک سے جدا کر دیا جاتا ہے تو نمک کی قلعی صورت باقی نہیں رہتی۔ اس سے ظاہر ہے کہ قلعوں کی بناوٹ میں پانی کے امتزاج کو بہت کچھ دخل ہے۔ اس بناء پر اسے قلعہ کا پانی کہتے ہیں۔

یہ امتزاج عموماً غیر قائم ہوتا ہے۔ مثلاً جب

کاپر سلفیٹ (Copper Sulphate) کی قلمیں بنتی ہیں تو قلموں میں کاپر سلفیٹ کی ترکیب $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ہوتی ہے۔ ۱۰۰ اُم کی تپش پر اس میں سے H_2O کے چار سالمے آزاد ہو جاتے ہیں۔ اور ایک سالمہ جو باقی رہ جاتا ہے اُس کی آزادی کے لئے ۲۰ اُم کی تپش درکار ہے۔

پھٹکڑی کی قلمیں $24\text{H}_2\text{O}$ کے ساتھ مل کر بنتی ہیں۔ ۱۰۰ اُم پر اس میں سے $10\text{H}_2\text{O}$ جدا ہو جاتے ہیں۔ پھر جب تپش ۱۲۰ اُم پر پہنچتی ہے تو $9\text{H}_2\text{O}$ اور الگ ہو جاتے ہیں۔ اور جو پانی باقی رہ جاتا ہے وہ ۲۸۰ اُم پر تقریباً سب کا سب آزاد ہو جاتا ہے۔ بعض نمکوں کا یہ حال ہے کہ وہ اگر خشک ہوا میں رکھے ہوں تو معمولی تپش پر بھی اُن کی قلموں کا پانی جدا ہو جاتا ہے۔ قلمی سوڈیئم کاربونیٹ (Sodium carbonate) $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ اسی گروہ میں ہے۔ اس واقعہ کو نمک کا پھول ہو جانا یا صرف پھول جانا کہتے ہیں۔

قلماؤ کا پانی جس کو نمک کے ساتھ امتزاج ہوتا ہے اُس کی مقدار اس بات پر بھی موقوف ہوتی ہے کہ قلمیں کس تپش پر بنی ہیں۔ مثلاً سوڈیئم سلفیٹ (Sodium Sulphate) کے محلول سے ۲۶ اُم سے نیچے کی تپشوں پر $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ کی اور ۲۶ اُم سے اوپر اور ۳۴ اُم سے

نیچے کی تیشوں پر $\text{Na}_2\text{SO}_4, 10\text{H}_2\text{O}$ (گلاب نمک) کی تھلیں بنتی ہیں۔ اور اگر تیش ۳۴ درجہ سے اوپر ہو تو Na_2SO_4 کی تھلیں حاصل ہوتی ہیں۔ اپسومی نمک $\text{MgSO}_4, 7\text{H}_2\text{O}$ اسی قسم کی ایک اور مثال ہے۔ ۸۸ درجہ کی تیش پر پہنچ کر اس کی تھلیں $\text{MgSO}_4, 6\text{H}_2\text{O}$ کی قلموں میں تبدیل ہو جاتی ہیں۔ اکثر یہ بھی ہوتا ہے کہ وہ نمک جو محلول سے معمولی تیشوں پر نابیدہ جدا ہوتے ہیں انہیں اگر ریت تیشوں پر قلمایا جائے تو ان میں بھی قلعہ کا پانی آ جاتا ہے۔ مثلاً معمولی نمک کے مٹیجڑ محلول کو معمولی تیشوں پر رکھا جائے تو NaCl کی تھلیں بنتی ہیں۔ اور اگر ۱۰۰ درجہ کی تیش پر رکھا جائے تو $\text{NaCl} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ کی تھلیں حاصل ہوتی ہیں۔

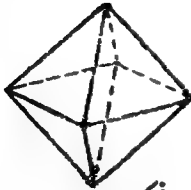
قلعہ کے پانی والے نمکوں کی تھلی شکلیں دکھانے کے لئے ہم تین مثالیں بیان کرتے ہیں۔ یہ ایسے چیزیں ہیں جو عام پانی جاتی ہیں۔ ان میں ایک پختہ ہی ہے۔ دوسرا سوڈا اور تیسرا اپسومی نمک۔ شکل ۵۱۵ و ۵۱۶ میں ان چیزوں کی تھلیوں کی شکلیں دکھائی گئی ہیں۔ دیکھو تینوں کی شکلوں میں کس قدر اختلاف ہے۔

Glauber

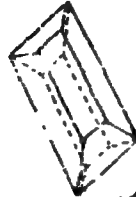
۱

Epsom

۲



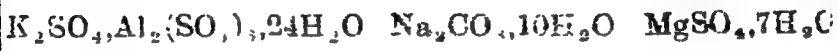
شکل ۵۱
پشکرانی



شکل ۵۲
سوڈا



شکل ۵۳
اپسومی نمک



۴۴۔ پانی اور آکسائیڈز (Oxides) کے مرکب ——— ٹرسٹوں اور اساسوں کی بحث میں تم دیکھ چکے ہو کہ بہت سے آکسائیڈز (Oxides) پانی کے ساتھ بالواسطہ ترکیب کما جاتے ہیں۔ پانی اور آکسائیڈز کے ملنے سے جو مرکب پیدا ہوتے ہیں ان میں قیام کے اعتبار سے اختلاف پایا جاتا ہے۔ تاہم ان سب کا یہ حال ہے کہ پانی اور نمکوں کے امتزاج سے پیدا ہونے والے مرکبوں کے مقابلہ میں زیادہ قیام پذیر ہیں۔

بہت سے آکسائیڈز (Oxides) کا یہ حال ہے کہ جب پانی کے ساتھ ان کا امتزاج ہوتا ہے تو امتزاج کے دوران میں بہت سی حرارت پیدا ہوتی ہے۔ یہ واقعہ

سے ”ز“ جمع کی علامت ہے۔

تقل کی تندی پر دلالت کرتا ہے۔

تجربہ ۱۵۶ ————— چینی کی پیالی میں اٹھیا
بچھانے کے لئے اس پر تھوڑا سا پانی ڈالو۔ بچھانے سے بھاپ
کے بلول اٹھنے لگیں گے۔ یہ اسی وجہ سے ہے کہ بچھانے اور
پانی کے امتزاج کے وقت حرارت پیدا ہوتی ہے۔ پانی
ڈالنے کے بعد بچھانے میں تپش پیدا رکھو تو صاف معلوم
ہو جائیگا کہ تپش بڑھ گئی ہے۔

پانی سے ترکیب کھاتے وقت بہت سی حرارت
پیدا کرنے والے آکسائیڈز (Oxides) کی اور مثالیں بیرٹا
(BaO (Baryta) ، سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide)
(SO₃) اور فاسفورک آکسائیڈ (P₂O₅ (Phosphoric oxide)) ہیں۔

اس بات کو اصول عام کے طور پر یاد رکھو کہ جن
مرکبوں کی پیدائش کے وقت بہت سی حرارت پیدا ہوتی
ہے ان کی تحلیل کے لئے بھی بہت سی حرارت درکار
ہے۔ یعنی جب تک ان کی تپش بہت بلند نہ ہو جائے
وہ تحلیل نہیں ہوتے۔

ہم نے بیان کیا ہے کہ آکسائیڈز (Oxides) اور پانی
کے مرکب پانی اور نمکوں کے مرکبات کی بہ نسبت زیادہ
قیام پذیر ہوتے ہیں۔ اس کی توجیہ یہ ہے کہ جب
نمکوں کے ساتھ پانی کا امتزاج ہوتا ہے تو اس میں

پانی کے سالموں کی ماہیت میں فرق نہیں آتا۔ ہر سالم بہ حیثیت مجموعی نمک کے سالمہ کے ساتھ ڈھیلے سے طور پر رل جاتا ہے۔ آکسائیڈز (Oxides) اور پانی کے امتزاج کا یہ حال نہیں۔ یہاں پانی اپنی ہستی ٹکلیہ کھو دیتا ہے۔ مثلاً تلسی کا پرفلفٹ (Copper Sulphate) کا ضابطہ $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ یا $CuSO_4 + 5H_2O$ ہو سکتا ہے۔ لیکن بیریم ہائیڈروآکسائیڈ (Barium hydroxide) کو ہم BaO, H_2O یا $BaO + H_2O$ سے تعبیر نہیں کر سکتے۔ اگر اس طرح تعبیر کریں گے تو اس کا یہ مطلب ہوگا کہ BaO کا سالمہ بہ حیثیت مجموعی پانی کے مجموعی سالمہ سے بلا ہوا ہے۔ حالانکہ واقعہ یہ نہیں۔ پانی اور BaO کے امتزاج سے جو مرکب پیدا ہوا ہے اس میں پانی کی ہستی باقی نہیں رہی۔ اور تجربوں سے ثابت ہے کہ اس کی ترکیب میں بیریم (Barium) کا ایک جوہر دو ہائیڈروآکسل (Hydroxyl) OH گروہوں سے بلا ہوا ہے۔ اس لئے اس مرکب کا ضابطہ $Ba(OH)_2$ ہونا چاہیے۔

زبردست قرائن کی بناء پر یہ بات مان لی گئی ہے کہ پانی اور آکسائیڈز (Oxides) کے تمام مرکبات اپنے اندر ایک یا ایک سے زیادہ OH گروہ رکھتے ہیں۔ اسی لئے ان مرکبات کو ہائیڈروآکسائیڈز (Hydroxides) کہتے ہیں۔ اور پانی اور نمکوں کے امتزاج سے جو چیزیں

ہنتی ہیں وہ ہائیڈریٹس (Hydrates) کہلاتی ہیں۔

۱۴۸۔ پانی پر دھاتوں کا عمل
اس مضمون پر دفعہ ۲۰ میں مفصل بحث ہو چکی ہے۔
اب اس کا اعادہ تحصیل حاصل ہے۔

۱۴۹۔ پانی کی تشخیص
پانی کو
دوسرے بے رنگ مایعات سے تمیز کرنے کے لئے
ذیل کے امتحان بخوبی کام دے سکتے ہیں :-

۱۔ مایع کے چند قطرے تھوڑے سے نابیدہ
کاپر سلفیٹ (Copper Sulphate) پر ڈالو۔ مایع اگر پانی ہے
تو کاپر سلفیٹ (Copper Sulphate) کو پھر ہائیڈریٹ
(Hydrate) کر دیگا۔ اور اس کے سفید رنگ کو نیلے رنگ
میں بدل دیگا۔

۲۔ تھوڑا سا مایع اُنچھے چونے پر ڈالو (دیکھو
تجربہ ۱۵۶)۔

۳۔ سوڈیم (Sodium) یا پوٹاشیم (Potassium) کا

س "س" جمع کی علامت ہے۔

نوٹ۔ اس کے تیار کرنے کی ترکیب یہ ہے کہ گٹھالی میں نیلے
تھوڑے کا سفوف ڈال کر اُسے یہاں تک بھونو کہ کامل طور پر سفید
ہو جائے اور اس میں نیلے رنگ کی جھلک باقی نہ رہے۔ پھر
سٹیکالے میں رکھ کر ٹھنڈا کر لو۔

ذرا سا ٹکڑا (مٹر کے دانے کے برابر) لے کر مایع کے تھوڑے سے حصہ میں ڈالو۔ مایع اگر پانی ہے تو اُس سے بائیڈروجن نکلے گی۔ یہ بائیڈروجن اگر پٹاسیم (Potassium) کے تعامل سے پیدا ہو رہی ہوگی تو وہ بجھنے کے ساتھ ہی جلنے لگیگی۔

اگر یہ دیکھنا ہو کہ پانی خالص ہے یا غیر خالص تو اُس کے طبیسی خواص سے کام لینا چاہیئے۔ خالص ہوگا تو

(۱) بے رنگ، بے مزہ اور بے بو ہوگا۔

(ب) نم پر منجمد ہوگا۔

(ج) ۶۰، ۷۰ ملی میٹر دباؤ کے ماتحت ۱۰۰ امپر پر جوش کھائے گا۔

پانی اگر خالص ہے تو اُس میں مندرجہ ذیل چیزیں لانے سے کوئی رسوب یا رنگ پیدا نہ ہونا چاہیئے :-

(۱) سلور نائٹریٹ (Silver Nitrate) (یہ کلورائیڈز)

(Chlorides) کی عدم موجودگی کی دلیل ہے۔

(ب) بیریم کلورائیڈ (Barium chloride) (یہ سلفیٹس)

(Sulphates) کی عدم موجودگی کی دلیل ہے۔

لے "ز" جمع کی علامت ہے۔

لے "س" جمع کی علامت ہے۔

- (ج) نیسلر کا محلول (یہ امونیا (Ammonia) کے
 نہ ہونے کی دلیل ہے)۔
 (د) چوہنے کا پانی (یہ کاربونیٹس (Carbonates)
 کے نہ ہونے کی دلیل ہے)۔

ہائیڈروجن پراکسائیڈ

Hydrogen peroxide



۱۵۰۔ ہلکے ترشوں کا عمل پر آکسائیڈ پر —

تجربہ ۱۵۴ — دو امتحانی نلیوں میں
 تھوڑا تھوڑا ہلکایا ہوا سلفیورک (Sulphuric) ترش لے کر
 ایک میں ذرا سا بیریم پراکسائیڈ (Barium peroxide)
 اور دوسری میں ذرا سا مینگنائز ڈائی آکسائیڈ (Manganese
 dioxide) ڈالو۔ پھر دونوں نلیوں کو ہلاؤ۔ اور دونوں
 کے مافیہ کو تقطیر کر لو۔ اس کے بعد دونوں مقطروں میں
 تھوڑا تھوڑا سا پوٹاشیم آیوڈائیڈ (Potassium Iodide)
 کا محلول ڈالو۔ پھر ان میں ذرا سا نشاستہ کا محلول

۱۵۴ Nessler

نشاستہ کا محلول، نشاستہ کو پانی میں ڈال کر جوش دینے سے
 تیار ہوتا ہے۔

بلا دو۔ تم دیکھو۔ گرس کو وہ مقدار جو بیریم پراکسائیڈ (Barium Peroxide) والی تھی۔ سے آیا ہے اس کو رنگ نیلا ہو گیا ہے۔ اور وہ دوسرے مقدار میں پراکسائیڈ پیدا نہیں ہوا۔

اب اس کے ساتھ مل کر نیلا رنگ بنا دینا آئیوڈین (Iodine) کے امتیازی خصوصیت ہے۔ اس لئے مقطر

میں نیلے رنگ کا بن جانا اس بات کی دلیل ہے کہ پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium Iodide) سے آئیوڈین

(Iodine) آزاد ہو گئی ہے۔ اب سوال یہ ہے کہ آئیوڈین

(Iodine) کو کس چیز سے آزاد کر دیا ہے۔ اس میں شک

نہیں کہ اس چیز نے آئیوڈین کو آزاد کر دیا ہے وہ ضرور

اس مقطر بنا ہو گی جو بیریم پراکسائیڈ (Barium Peroxide)

(Peroxide) والی تھی سے لیا گیا ہے۔ اور ضرور ہے کہ اس

کی پیدائش ہلکے سے ہلکے سے سلفیورک (Sulphuric) تھرٹھ اور

بیریم پراکسائیڈ (Barium peroxide) کے تعامل کا نتیجہ

ہو۔ علاوہ بریں یہ بھی ظاہر ہے کہ چیز پانی میں قابل حل ہے

ورنہ ہمارے مختبر میں سو بون نہ ہوتی۔

اس چیز کو ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen Peroxide)

(Peroxide) کہتے ہیں۔ اور اسے ضابطہ H_2O_2 سے تعبیر

کیا جاتا ہے۔

۱۵۱۔ پراکسائیڈز کی جماعت بندی

تجربہ بالا میں تم نے دیکھ لیا کہ ہلکے سے ہلکے سلفیورک

(Sulphuric) ٹرٹھ کے ساتھ بیریم پراکسائیڈ (Barium Peroxide) اور مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) کے سلوک میں کس قدر اختلاف ہے۔ بیریم پراکسائیڈ (Barium Peroxide) ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) دیتا ہے اور مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) پر کوئی اثر نہیں ہوتا۔ ہلکائے ہوئے سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ کی بجائے اگر دوسرے ہلکائے ہوئے معدنی ٹرٹھے استعمال کئے جائیں تو وہاں بھی یہی نتیجہ پیدا ہوگا۔ یعنی ہائیڈروجن پراکسائیڈ صرف بیریم پراکسائیڈ (Barium peroxide) سے بنیگا۔ اور مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) پر کوئی اثر نہ ہوگا۔ باقی پراکسائیڈز (Peroxides) کا بھی یہی حال ہے۔ بعض بیریم پراکسائیڈ (Barium peroxide) کی طرح عمل کرتے ہیں اور بعض مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) کی طرح۔ مثلاً سوڈیم پراکسائیڈ (Sodium peroxide) بیریم پراکسائیڈ (Barium peroxide) کی مانند ہے اور لیڈ پراکسائیڈ (Lead peroxide) مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) کی مانند۔ اس بناء پر پراکسائیڈز (Peroxides) کو ہم دو جماعتوں میں تقسیم کر سکتے ہیں :-

- ۱۔ وہ جو ہلکائے ہوئے معدنی ٹرٹھوں کے ساتھ ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) پیدا

کرتے ہیں۔

۲۔ وہ جو ہلکائے ہوئے معدنی ترشوں کے ساتھ ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) پیدا نہیں کرتے۔

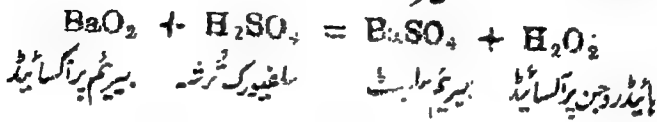
آگے چل کر تم دیکھو گے کہ ان دو جماعتوں میں ایک اور وجہ اختلاف بھی ہے۔

۱۵۲۔ ہائیڈروجن پراکسائیڈ کی تیاری۔

ہائیڈروجن پراکسائیڈ عام طور پر بیریم پراکسائیڈ (Barium peroxide) یا سوڈیم پراکسائیڈ (Sodium peroxide) اور ہلکائے ہوئے سلفیورک (Sulphuric) ترشہ یا ہلکائے ہوئے ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کے تعامل سے تیار کیا جاتا ہے۔

تجربہ ۱۵۸۔ گلاس میں ۲۰۰ مکعب سمر پانی لے کر اس میں ۱۰ مکعب سمر مرترکز سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ڈالو۔ اور آمیزہ کو رکھا رہنے دو کہ ٹھنڈا ہو جائے۔ پھر اس میں تھوڑا تھوڑا کر کے ۳۰ گرام کے قریب بیریم پراکسائیڈ (Barium peroxide) ڈالو۔ اور ڈالنے کے ساتھ ساتھ مائع کو ہلاتے بھی جاؤ۔ اس کے بعد مائع کو کچھ دیر تک ٹھیرا رہنے دو کہ ٹھوس مادہ تہ نشین ہو جائے۔ پھر اس میں سے صاف مائع کو نتھار کر الگ کر لو۔ یہ ہائیڈروجن پراکسائیڈ

(Hydrogen peroxide) کا ہلکا محلول ہے۔
تعال نے جو تغیر پیدا کر دیا ہے وہ ذیل
کی مساوات سے تعبیر ہو سکتا ہے:-



۱۵۳- ہائیڈروجن پراکسائیڈ کے خواص:-

تجربہ ۱۵۹ — ہائیڈروجن پراکسائیڈ
(Hydrogen peroxide) کے محلول میں سے تھوڑا سا

حصہ اٹھانی نلی میں لے کر گرم کرو۔ ذرا سی دیر میں
اس میں سے گیس کے بلبل اُٹھنے لگیں گے۔ اور
اتنی سرعت کے ساتھ اُٹھیں گے کہ گیس پر جل شدہ ہوا
کا گمان نہیں ہو سکتا۔ اس گیس کو نلی میں منع رکھنے
کے لئے نلی کے منہ کو اپنے انگوٹھے سے تقریباً
دھک دو۔ پھر تھوڑی سی دیر کے بعد اس میں دھکی
ہوئی کچھنی داخل کرو۔ دیکھو کیا ہوتا ہے۔

اس تجربے سے ظاہر ہے کہ ہائیڈروجن پراکسائیڈ
(Hydrogen peroxide) کو اگر گرم کیا جائے تو وہ فوراً
تحلیل ہو جاتا ہے۔ اور اس سے آکسیجن نکلتی ہے۔
تحلیل کا دوسرا حاصل پانی ہے۔ اس تغیر کو ذیل کی
مساوات سے تعبیر کیا جاتا ہے:-



بعض دھاتوں مثلاً باریک سفوف کئے ہوئے پلاٹینم (Platinum) کا یہ حال ہے کہ ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) اُن کو چھو کر معمولی تپش پر بھی تحلیل ہو جاتا ہے۔ اور یہ حملات کی ایک نہایت عمدہ مثال ہے۔

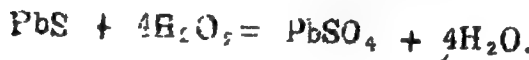
۴۵۱- ہائیڈروجن پراکسائیڈ کا آکسائیڈائزنگ

عمل — تجربہ بالا میں تم نے دیکھ لیا کہ ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) کتنا جلد آکسیجن دے دیتا ہے۔ اس سے احتمال ہو سکتا ہے کہ اس مرکب کو ایک طاقتور آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عامل ہونا چاہئے۔ اور یہ احتمال عین حسب توقع ہے۔ چنانچہ ذیل کے واقعات تصدیق کے لئے موجود ہیں:

تجربہ ۱۶۰ — کاغذ کا ایک ٹکڑا لے کر نیسے کے کسی نمک مثلاً اسیٹٹ (Acetate) کے محلول سے بھگو لو۔ پھر اُسے سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) کے سامنے رکھو۔ سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) کے عمل سے کاغذ پر سیسے کا سلفائیڈ (Sulphide) بن جائیگا۔ اور اس سے کاغذ کا رنگ سیاہ یا بھورا ہو جائیگا۔

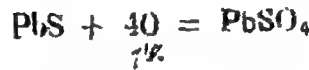
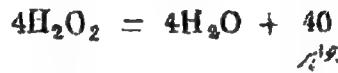
اب اس کاغذ کو ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) کے محلول سے تر کر دو تو اُس کا رنگ سفید ہو جائیگا۔

اس کی توجیہ یہ ہے کہ ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen Peroxide) کی آکسیجن نے سیسے کے سیاہ رنگ سلفائیڈ (Sulphide) یعنی PbS کو آکسائیڈائز (Oxidise) کر کے لیڈ سلفیٹ (Lead Sulphate) $PbSO_4$ میں بدل دیا ہے جس کا رنگ سفید ہے۔ اور ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) خود پانی میں تحویل ہو گیا ہے۔



معمولی آکسیجن جو سالموں کی حالت میں ہوتی ہے گرم کرنے کے بغیر یہ تفسیر پیدا نہیں کر سکتی۔ اوزون (Ozone) کی بحث میں ہم نے بتایا تھا کہ آکسیجن سالموں کی حالت کی بہ نسبت جوہروں کی حالت میں زیادہ عامل ہوتی ہے۔ یہاں بھی آکسیجن کے عمل کی تیزی اسی بات کا نتیجہ ہے کہ آکسیجن جب ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) سے چھوٹی ہے تو جوہروں کی حالت میں ہوتی ہے۔ اور پیشتر اس کے کہ جوہروں کو باہم مل کر سالمات بنانے کا موقع ملے وہ لیڈ سلفائیڈ (Lead Sulphide) کو

چھو لیتے ہیں اور اسے آکسائیڈائز (Oxidise) کر دیتے ہیں۔ اس بناء پر ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) اور لیڈ سلفائیڈ (Lead Sulphide) کے تعامل کو تعبیر کرنے کے لئے ہم دو مدارج تصور کر سکتے ہیں :-

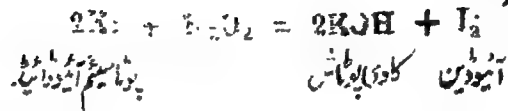


پسے کے روغن سے جو تصویریں تیار کی جاتی ہیں وہ اکثر سلفیٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) کے عمل سے سیاہ ہو جاتی ہیں۔ ان تصویروں کو پھر اپنی اصلی حالت پر لانے کے لئے ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) سے کام لیا جاتا ہے۔ ہائیڈروجن پراکسائیڈ سیاہ لیڈ سلفائیڈ (Lead Sulphide) کو سفید لیڈ سلفیٹ (Lead Sulphate) میں تبدیل کر دیتا ہے۔ اور تصویر میں پھر اس کا اصلی رنگ پیدا ہو جاتا ہے۔

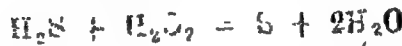
پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) سے آئیوڈین (Iodine) کو آزاد کر دینا (تجربہ ۱۵۱) ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) کے آکسائیڈنگ (Oxidising) عمل کی ایک اور مثال ہے۔ اس

دوسرا حصہ۔ چودھویں فصل
ہائیڈروجن پراکسائیڈ کا آکسائیڈائزنگ عمل

صورت میں پوٹاشیم آیوڈائیڈ (Potassium Iodide) کا
دھاتی حصہ (پوٹاشیم) آیوڈین (Iodine) سے کلیتہً الگ
ہو جاتا ہے۔



اسی طرح ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide)
جب سلفیوئڈ ہائیڈروجن (H₂S (Sulphuretted hydrogen))
پر عمل کرتا ہے تو اُس کی ہائیڈروجن سے بھی پانی بنا
دیتا ہے اور گندک آزاد ہو جاتی ہے۔



ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) بہت
سے نباتی اور حیوانی رنگوں کو کاٹ دیتا ہے۔ چنانچہ
ریشم، ہاتھی دانت اور بالوں وغیرہ کا رنگ کاٹنے
میں یہ مرکب بہت کام آتا ہے۔ یہ مرکب جراثیم
اور ٹھٹھے ہوئے نامیاتی مادہ کو بھی فنا کرتا ہے۔ اس
نے مزیل عفونت اور مانع تعدیہ کے طور پر استعمال
ہوتا ہے۔ چنانچہ "سینیٹاس" کی اصلی بناء یہی ہے۔ یہ
تمام خواص اس مرکب کے آکسائیڈائزنگ عمل (Oxidizing action)
کا نتیجہ ہیں۔

۱۵۵۔ ہائیڈروجن پر آکسائیڈ کا تھوہلی عمل۔

تجربہ ۱۶۱۔ — ہائیڈروجن پر آکسائیڈ

(Hydrogen peroxide) کے محلول میں ہائیڈروجنائیٹریٹ

(Silver Nitrate) کا محلول ملاؤ۔ پھر اس میں کاوی سوڈا

(Soda) ڈالو، تو سیاہ رنگ کا رسوب بن جائیگا۔

اور دفعۃً اُبال کے ساتھ ایک گیس نکلیگی۔ معمولی قاعدہ

سے تم ثابت کر سکتے ہو کہ گیس آکسیجن ہے۔

اس واقعہ کی توجیہ یہ ہے کہ ہائیڈروجنائیٹریٹ

(Silver Nitrate) اور کاوی سوڈے کے تعامل سے آئیدہ

ہائیڈرو آکسائیڈ (Silver oxide) بنتا ہے۔ سیاہ رسوب

یہی چیز ہے۔

ہائیڈرو آکسائیڈ (Silver oxide) اور ہائیڈروجن

پر آکسائیڈ (Hydrogen peroxide) دونوں کے سالموں میں

آکسیجن کا ایک ایک جوہر اس حال میں ہے کہ آسانی

سے جدا ہو سکتا ہے۔ اور ان دونوں جوہروں کو چاندی

اور پانی کی طرف اتنی کشش نہیں جتنی انہیں آپس

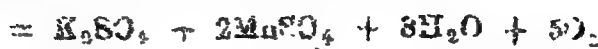
میں ایک دوسرے کی طرف ہے۔ اس کا نتیجہ یہ

ہے کہ وہ چاندی اور پر آکسائیڈ سے کٹ کر ایک دوسرے

کے ساتھ مل جاتے ہیں اور آکسیجن کا سالمہ بنا دیتے

ہیں۔ اس توجیہ کی ترسیمی تعبیر حسب ذیل ہے۔ اس

اور تعامل کے وقت جو آکسیجن نکلی ہے وہ ان دونوں سے آئی ہے۔



پوٹاشیم سلفیٹ مینگنیس سلفیٹ

ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide)

کے تحویلی عمل کی اور مثالیں حسب ذیل ہیں :-



مینگنیز ڈائی آکسائیڈ

مینگنیس آکسائیڈ

Manganese dioxide

Manganous Oxide



کرومیم ٹرائی آکسائیڈ

کرومک آکسائیڈ

Chromium trioxide

Chromic oxide



اوزون

Ozone

ان نداموں کی بھی وہی توجیہ ہے جو اوپر بیان ہو چکی ہے۔ یعنی جو چیز تحویل ہوتی ہے اُس کے سالہ میں اور ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) کے سالہ میں آکسیجن کا ایک ایک جوہر اس حال میں ہے کہ آسانی سے جدا ہو سکتا ہے۔ اس بات کو اصولِ عام کے طور پر یاد رکھو کہ ہائیڈروجن پراکسائیڈ

جب کسی چیز پر تحویلی عمل کرتا ہے تو خود آکسیجن کھو دیتا ہے اور پانی میں بدل جاتا ہے۔

۱۵۶۔ خالص ہائیڈروجن پر آکسائیڈ

ایک غلیظ مائع ہے جس کی کثافت اضافی ۵ کے قریب ہوتی ہے۔ تھوڑی مقدار میں تو بے رنگ ہوتا ہے۔ لیکن اس کی بڑی سی مقدار کو دیکھا جائے تو اس کا رنگ پانی کے رنگ سے بلاشبہ زیادہ نیلا نظر آتا ہے۔

چودھویں فصل کے متعلق سوالات

۱۔ پانی کی جچی ترکیب معلوم کرنے کا تالیفی قاعدہ بیان کرو۔

۲۔ تشریح سے پانی کی جچی ترکیب کس طرح معلوم ہو سکتی ہے؟

۳۔ تجربہ سے تم کس طرح ثابت کرو گے کہ بھاپ میں اس کی مساوی الجھ ہائیڈروجن ہوتی ہے؟

۴۔ وہ قاعدہ بیان کرو جس سے ڈوماس اور سٹاس

Dumas

۱۵

Stas

۱۶

نے پانی کی وزنی ترکیب معلوم کی ہے۔

۵۔ گرم کئے ہوئے کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) پر

سے خالص ہائیڈروجن گزاری اور ان دونوں کے تعامل سے جو پانی پیدا ہوا اُسے جمع کر لیا تو معلوم ہوا کہ اس پانی کا وزن ۷۳ و ۴۴ گرام ہے۔ اور کاپر آکسائیڈ کا ۲۰ و ۴۴ گرام وزن گھٹ گیا ہے۔ ان مقدار سے معلوم کرو کہ ۱۰۰ گرام پانی پر ہائیڈروجن کتنی ہے اور آکسیجن کتنی۔

۶۔ یخ کی کسی معین مقدار کو اگر اتنی حرارت پہنچائی جائے کہ وہ پگھل کر پانی بن جائے اور پھر پانی سے گزر کر بخارات کی شکل اختیار کر لے تو اس دوران میں اُس کے حجم میں کیا کیا تغیر پیدا ہونگے؟
۷۔ ایک تجربہ بیان کرو جس سے یہ ثابت ہو کہ پانی کے بخارات مہلک تپش کے ماتحت بھی دباؤ ڈالتے ہیں۔

۸۔ صایع کے نقطۂ جوش سے کیا مراد ہے؟
جواب مفصل ہونا چاہئے۔

۹۔ مندرجہ ذیل تیشوں پر ۱۵۰ اسم پانی میں سیر شدہ محلول تیار کرنے کے لئے پوٹاشیئم نائٹریٹ (Potassium Nitrate) کی کتنی مقدار (دیکھو فہرست دفعہ ۱۳) ملانی چاہئے؟

(۱) م°

(ب) م°

۱۰۔ ہنسنی کا کلیہ بیان کرو۔

مندرجہ ذیل پیمائشوں پر معیاری دباؤ کے ماتحت

۲۵۰ کعبہ سم پانی میں ۱۰ اکت کاربن ڈائی آکسائیڈ

(Carbon dioxide) حل ہوگا اگر دباؤ ۷۶ سم ہو تو اس

صورت میں تقریباً کتنا کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)

حل ہوگا اور اگر دباؤ ۳ گزات ہوا تو اس کے برابر ہو جائے

تو اس صورت میں کتنا حل ہوگا؟

(۱) م°

(ب) م°

۱۱۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور آکسیجن

کا آمیزہ جس میں آکسیجن ۵۵ فی صدی ہے معیاری

دباؤ اور تپش کے ماتحت ۵۰ کعبہ سم پانی کے ساتھ

رکھ کر بلایا جائے تو دونوں گیسوں کا کتنا حصہ

ہوئی؟

۱۲۔ اس کی کیا وجہ ہے کہ دریائی پانی کی بہ نسبت

سمندر کے پانی میں حل شدہ مادہ کی مقدار زیادہ ہوتی

ہے؟

۱۳۔ پینے کے عمدہ پانی کے ضروری اوصاف کیا ہیں؟

۱۴۔ ھلکے پانی کی یہ نسبت بھاری پانی میں مستقل جھاگ پیدا کرنے کے لئے زیادہ ضامن کی کیوں ضرورت پڑتی ہے؟

۱۵۔ پانی کا عارضی اور مستقل بھاری پن کن کن اجزاء کا نتیجہ ہیں؟

۱۶۔ وہ صورتیں بیان کرو جن میں چونے کا پانی ملا دینے سے بھاری پانی ہلکا ہو جاتا ہے۔ اور یہ بھی بتاؤ کہ ایسا کیوں ہوتا ہے۔

۱۷۔ وہ کیا تدبیر ہے جس سے کیلسیم کاربونیٹ (Calcium carbonate) پانی میں آزادانہ حل ہو جاتا ہے؟ اس قسم کے پانی سے کیلسیم کاربونیٹ (Calcium carbonate) کو رسوب بنا کر الگ کر دینے کے لئے کوئی ایسی تدبیر بیان کرو جس میں کسی کیمیائی متعامل کی ضرورت نہ پڑے۔

۱۸۔ پانی سے مستقل بھاری پن سے دور کرنے کا قاعدہ بیان کرو۔

۱۹۔ پانی میں عارضی اور مستقل بھاری پن کی کئی تشخیص منظور ہو تو اس کے لئے کیا قاعدہ اختیار کرنا چاہئے؟

۲۰۔ ہائیڈریت (Hydrate) اور ہائیڈر آکسائیڈ (Hydroxide) کا مابہ امتیاز کیا ہے ؟ دونوں قسم کے مرکبوں کی مثالیں بیان کرو۔

۲۱۔ پانی کے طبیعی اور کیمیائی خواص بیان کرو۔

۲۲۔ پانی کے اُن خواص کی ایک فہرست تیار کرو جو تمہارے خیال میں پانی ہی سے مخصوص ہیں۔

۲۳۔ تمہیں کوئی بے رنگ مایع دے دیا جائے تو تم اس بات کا کس طرح فیصلہ کرو گے کہ آیا وہ پانی ہے یا کوئی اور پیریز ؟

۲۴۔ پانی کے غاوص کا امتحان کرنے کے لئے تم کونسا قاعدہ اختیار کرو گے ؟

۲۵۔ ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) کس طرح تیار کیا جاتا ہے ؟ مندرجہ ذیل چیزوں پر یہ مرکب کس طرح عمل کرتا ہے ؟

(۱) پوٹاشیم آیوڈائیڈ (Potassium Iodide)

(ب) لیڈ سلفائیڈ (Lead Sulphide)

(ج) سلور آکسائیڈ (Silver oxide)

۲۶۔ کہا جاتا ہے کہ ہائیڈروجن پراکسائیڈ آکسائیڈائزنگ

(Oxidising) عامل بھی ہے اور محلول بھی۔ اس قول

کی تشریح کرو۔ اور اپنے بیان کی توضیح کے لئے اس

مرکب کے کیمیائی تعاملوں کے حوالے دو۔

۲۷۔ تمہیں کچھ پانی دے کر یہ کہا جائے کہ
 اس میں ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide)
 کی آمیزش کا امتحان کرو تو اس مطلب کے لئے تم کو کونسا
 طریقہ اختیار کرو گے ؟

پندرہویں فصل

لوئجن عناصر

ہائیڈروکلورک ٹرثہ اور کلورین

Cl_2

HCl

۱۵۷۔ سلفیورک ٹرثہ کا عمل معمولی نمک پر

تجربہ ۱۶۳۔ — امتحانی ریلی میں تھوڑا سا معمولی نمک داخل کرو اور نمک کے اوپر اتنا مرکب سلفیورک (Sulphuric) ٹرثہ ڈالو کہ نمک اُس سے بخوبی ڈھک جائے۔ نمک اور ٹرثہ کے آمیزہ میں جھاگ سا پیدا ہوگا۔ یہ اس بات کی دلیل ہے کہ کوئی گیس پیدا ہو رہی ہے۔ دیکھو گیس بے رنگ ہے۔ لیکن جب قتی کے مٹنہ پر آتی ہے تو سفید رنگ دُخان بن جاتی ہے۔ اس بات کو بھی نگاہ میں رکھو کہ اس گیس میں ایک

جیڑتی ہوئی سی بو پائی جاتی ہے۔ امتحانی ملی کے منہ پر
 ہوا پھینکو۔ اس سے سفید دھواں زیادہ مری ہو جائیگا۔
 اب امتحانی ملی کے منہ میں نیلے لٹمس کاغذ کا ٹکڑا
 رکھو۔ کاندہ کا رنگ فوراً سرخ ہو جائیگا۔ یہ واقعہ اس بات
 کی دلیل ہے کہ یہ گیس ٹریشی تعامل کرتی ہے۔
 جب عمل ختم ہو جائے تو ملی کو گرم کرو۔ آمیزہ
 پھر تندگی کے ساتھ اُسنے لگیگا۔ کچھ دیر تک گرم کرنے کے
 بعد نمک کھیت حل ہو جائیگا۔ جب گیس کا نکلنا بند ہو
 جائے تو امتحانی ملی کو ٹھنڈا ہونے دو۔ ٹھنڈا ہونے پر ٹفل
 ٹوس ہو کر سفید قلمدار اودہ بن جائیگا۔ اور اگر ٹریش ضرورت
 سے زیادہ نہ ڈالا ہوگا تو ملی کو الٹ دینے پر یہ ٹفل
 اس سے خارج نہ ہوگا۔

اس تجربہ سے یہ باتیں معلوم ہوئیں کہ جب سلفیورک
 (Sulphuric) ٹریش سمون نمک پر عمل کرتا ہے تو ایک
 بے رنگ اور بڑھتی ہوئی سی بو والی گیس پیدا ہوتی ہے جو
 ہوا میں آکر دھواں کی شکل اختیار کر لیتی ہے۔ اور ایک
 سفید رنگ قلمدار ٹھوس بنتا ہے۔ یہ گیس ہائیڈروجن کلورائیڈ

اس گیس کا یہ عمل صحت پانی کی موجودگی میں ظاہر ہوتا ہے۔ اسے
 کامل طور پر خشک کر دیا جائے تو خشک لٹمس کاغذ پر اس کا
 کوئی اثر نہیں ہوتا۔

(Hydrochloric) ہے۔ اسے ہائیڈروکلورک (Hydrochloric)

گیس بھی کہتے ہیں۔ اور قلمدار ٹھوس سوڈیم

ہائیڈروجن سلفیٹ NaHSO_4 (Sodium hydrogen Sulphate) ہے۔

اب آؤ اس گیس کے متعلق مزید تحقیقات کریں۔

تجربہ ۱۶۴۔ ایک امتحانی نلی کے مٹنہ

میں کاگ لگاؤ اور جیسا کہ شکل ۵۴ میں دکھایا گیا ہے

کاگ میں ایک نکاس نلی داخل کرو۔ امتحانی نلی میں تھوڑا سا

معمولی نمک ڈالو۔ اور نمک کے اوپر اتنا "مرکب سلفیورک

(Sulphuric) ٹریشہ ڈالو کہ نمک بخوبی بھسک جائے۔ پھر

نکاس نلی والا کاگ امتحانی نلی میں لگا دو۔ نکاس نلی کی

دوسری ساق ایک اور امتحانی

نلی ب میں یہاں تک داخل

کرو کہ اُس کے پینڈے کے

قریب پہنچ جائے۔ تھوڑی سی

دیر کے بعد امتحانی نلی ب

کے مٹنہ پر سفید دُخان بننے

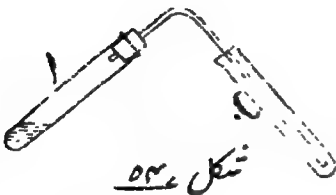
لگے گا۔ یہ اس بات کی دلیل

ہے کہ نمک اور ٹریشہ کے

تفاعل سے جو گیس پیدا ہوئی ہے اُس سے امتحانی نلی بھر

گئی ہے اور وہ اب باہر نکل رہی ہے۔ اگر نلی ۱ میں

کیمیائی عمل سُست ہو جائے تو نلی کو گرم کرو۔ جب نلی



ہائیڈروجن کلورائیڈ کی پیدائش

ب کے مٹھ پر دُخان کی افراط ہو جائے تو اس نلی کو
سکاس نلی سے ہٹا لو اور اُس کا مٹھ اپنے انگوٹھے سے
فوراً بند کر لو۔ پھر اُسے اُلٹ کر پانی کے لگن میں رکھو۔
اور انگوٹھا ہٹا لو۔ پانی نلی میں بہمت تیزی کے ساتھ
چڑھنے لگیگا۔ اور نلی تقریباً سب کی سب پانی سے
بھر جائیگی۔

پانی کا نلی میں تیزی کے ساتھ چڑھنا اس بات کا
ثبوت ہے کہ سلفیورک (Sulphuric) ترشہ اور معمولی نمک
کے تعامل سے ہو گیس پیدا ہوتی ہے وہ پانی میں بہت
قابل حل ہے۔ اور نلی کا پانی تہ تقریباً بھر جانا اس بات
کی دلیل ہے کہ گیس نے نلی میں سے تقریباً تمام ہوا
کو ہٹا دیا تھا۔ اس واقعہ سے یہ امر ثابت ہوتا ہے کہ
یہ گیس ہوا سے ہلکی نہیں بلکہ اُس سے بھاری ہے۔
یہ گیس چونکہ پانی میں بہت قابل حل ہے اس لئے
اسے پانی میں سے گزار کر جمع نہیں کر سکتے۔ لیکن تم
دیکھ چکے ہو کہ ہم نے اسے نیچوار ہٹاؤ سے نلی میں بھر
لیا تھا۔ اور اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ اس گیس کو اس
قادرہ سے جمع کر لینا ممکن ہے۔ اس مطلب کے لئے
عام طور پر یہی طریقہ اختیار کیا جاتا ہے۔

۱۵۸۔ ہائیڈروجن کلورائیڈ کی تیاری

سلور کلورائیڈ (Silver chloride) اور مرکبوسس کلورائیڈ

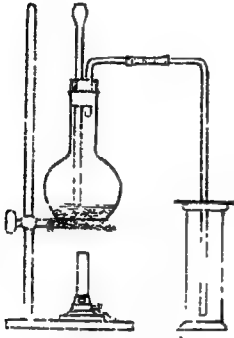
(Mourous chloride) کے سوا باقی تمام کلورائیڈز (Chlorides) کا یہ حال ہے کہ مہرکیز سلینورک ٹرسٹہ کے تعامل سے ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) دیتے ہیں۔ لیکن اس گیس کی تیاری کے لئے جو کلورائیڈ (Chloride) سب سے زیادہ استعمال میں آتا ہے وہ سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) (معمولی نمک) ہے۔ تیاری کا قاعدہ اصولاً دہی ہے جو تجربہ ۱۹۴ میں بیان ہو چکا ہے۔ تفصیل اس کی حسب ذیل ہے :-

تجربہ ۱۹۵۔ — مین چوتھائی لیٹر گنجائش کی ایک صراحی لے کر اسے کنیل قیفی نلی اور ایک چھوٹی سی قائمہ دار نکاس نلی سے مرتب کر دو۔ نکاس نلی کے بیرونی سرے پر چھوٹی سی ربڑ کی نلی چڑھا کر اس کے ساتھ ایک اور قائمہ دار نلی جوڑ دو۔ اس نلی کی آئندہ ساق اتنی لمبی ہونی چاہئے کہ جب آلہ شکل دھ کے مطابق مرتب ہو جائے تو اس کا سرا آستوانی کے پینڈے تک پہنچ جائے۔ عین شہ تمام آلہ بالکل خشک ہونا چاہئے۔

صراحی میں ۲۰ گرام کے قریب معمولی نمک ڈالو۔ پھر

اسے بجھنے ہوئے نمک کی کنکریاں استعمال کی جائیں تو بہتر ہوگا۔ اس صورت میں تعامل بہت تند نہیں ہوتا۔ اور اگر معمولی نمک استعمال کرنا ہو تو ٹرسٹہ کو کسی قدر ہلکا لینا چاہئے۔ اس صورت میں صراحی کے نیچے حسب ضرورت مشعل رکھ کر تعامل کو آسانی کے ساتھ قابو میں رکھ سکتے ہیں۔

اُس کے مُنہ میں چُست کاگ لگا دو۔ اور اِس بات کا اطمینان کر لو کہ کنول قیفی نلی کا سرِ تقریباً صُراحی کے پیندے تک پہنچا ہوا ہے۔ نکاس نلی کا آزاد سرِ اُستوانی میں رکھو۔ اور اُستوانی کا مُنہ کاغذی پٹے کے ٹکڑے سے ڈھک دو۔



شکل ۵۵
ہائیڈروجن کلورائیڈ کی تیاری

۲۵ مکعب سمر کے قریب
مُکبزن سلفیورک (Sulphuric) ترشہ
ناپ کر گلاس میں لے لو۔
اور اُس میں سے تھوڑا سا

کنول قیفی نلی کے رستے صُراحی میں ڈالو۔ مُنہ اُبال کے ساتھ گیس پیدا ہونے لگی۔ اور ابتدا میں صُراحی کے اندر سفید رنگ وُخان بن جائیگا لیکن تھوڑی سی دیر کے بعد وُخان کا بننا موقوف ہو جائیگا۔ اور نکاس نلی کے رستے غیر مرئی گیس اُستوانی میں پہنچے گی۔ جب تعادل سُست ہو جائے تو صُراحی میں تھوڑا سا ترشہ اور ڈال دو۔ اور جب تک ۲۵ مکعب سمر ختم نہ ہو جائیں اِسی طرح کر لے رہو۔

جب اُستوانی کے مُنہ پر گیس سے وُخان کی چھی خاصی مقدار بننے لگے تو سمجھو کہ اُستوانی گیس سے بھر گئی ہے۔ اب اُستوانی کو ہٹا لو اور اُس کا مُنہ شیشے کے

قرص سے بند کر دو۔ اور نکاس نلی کو ایک اور خشک آنتوانی میں داخل کرو۔ اسی طرح گیس کی کئی آنتوانیاں بھر لو۔ ابتدا میں صراحی کے اندر جو شند عمل شروع ہوتا ہے جب وہ دھیمہ ہو جائے تو صراحی کو نرم نرم حرارت پہنچا کر گرم کر دینا چاہئے۔

سلفیورک (Sulphuric) ترشہ اور سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) NaCl کے تعال سے جو تغیر پیدا ہوتا ہے اُس کو تعبیر کرنے کے لئے مساوات حسب ذیل کہے :-



گیس کو خشک کرنا منظور ہو تو اسے سلفورک (Sulphuric) ترشہ کی دھون بوتل میں سے گزارنا چاہئے۔ اور اگر خالص گیس درکار ہو تو گیس کو پارے پر جمع کرنا چاہئے۔

دارالبترہ میں ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) تیار کرنے کا آسان قاعدہ یہ ہے کہ گیس کے مرکزہ آبی محلول میں آہستہ آہستہ مرکزہ سلفورک (Sulphuric) ترشہ ڈالا جائے۔ اس صورت میں صراحی کو گرم کرنے کی ضرورت نہیں پڑتی۔ اور گیس بہت سہولت کے ساتھ نکلتی ہے۔

۱۵۹۔ ہائیڈروجن کلورائیڈ کے خواص —

تم دیکھ چکے ہو کہ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) ایک بے رنگ اور چھپتی ہوئی بو والی گیس ہے جو ہوا سے رطوبت لے کر دُخان کی شکل اختیار کر لیتی ہے۔ اور پانی

میں بہت قابل حل ہے۔ احتیاط سے کئے ہوئے تجربوں سے یہ بات ثابت ہو چکی ہے کہ امکعب سمر پانی ۵۰۳ کی پیش پر ۵۰۳ مکعب سمر اور معمولی پیش پر تقریباً ۴۵۰ مکعب سمر ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen Chloride) HCl کو حل کر لیتا ہے۔ یہ گیس پانی میں حل ہوتی ہے تو حل ہونے کے وقت بہت سی حرارت پیدا ہوتی ہے اور مائع کا حجم بھی بڑھ جاتا ہے۔

تجربہ ۱۶۶۔ — شیشہ کی ایک بڑی سی صراحی کے منہ میں کاگ لگاؤ۔ اور صراحی کو ترازو کے ایک پلڑے کے ساتھ لٹکا کر اُس کا دھڑا کر لو۔ پھر اُس کے منہ سے کاگ نکال کر تجربہ ۱۶۵ کے قاعدہ سے اُس میں ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen Chloride) بھرو۔ اور اس کے بعد کاگ لٹکا کر اُسے دوبارہ تولو۔ صراحی کا وزن اب پہلے سے بڑھا ہوا ہوگا۔

اس تجربہ سے ثابت ہوتا ہے کہ اس گیس کی کثافت ہوا سے زیادہ ہے۔ احتیاط سے کئے ہوئے تجربوں سے اس کی کثافت ہوا کی کثافت کے مقابلہ میں ۱/۱۱ گنا نکلتی ہے۔

تجربہ ۱۶۷۔ — اس گیس کی بھری ہوئی اُستوانی میں جلتی ہوئی بتی داخل کرو۔ دیکھو شعلہ ٹھنڈا ہو گیا اور گیس نے آگ نہیں بکری۔ اسی طرح جلتی ہوئی کچھلی

جلتی ہوئی گندک اور جلتی ہوئی فاسفورس پر
 پر تجربے کرو۔ یہ چیزیں بھی گیس میں دھنسنی ہو کر ہائیڈروجن
 ان تجربوں سے ہم یہ نتیجہ نکالتے ہیں کہ ہائیڈروجن
 کلورائیڈ (Hydrogen chloride) نہ احتراق پذیر ہے نہ اشتعال
 انگیز۔

۱۶۰۔ ہائیڈروجن کلورائیڈ کا عمل دھماکا دار ہے۔

تجربہ ۱۶۰۔ ایک چوڑی سی آئینی شیشہ

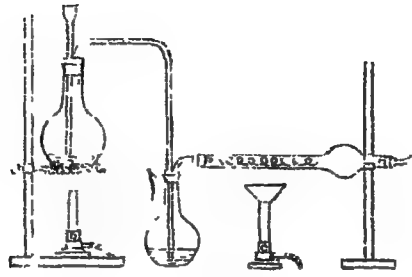
کی نلی لو جو تقریباً ۴۰ سمر لمبی اور ایک سرے کے قریب
 بوقت دار ہو۔ اس نلی کے اندر بوجے کا تار مرغولہ دار بنا کر
 داخل کرو۔ پھر اس کے بوقت دار سرے پر گلاس گلاؤں اور
 ساگ میں شیشہ کی ایک چھوٹی سی قانہ دار ملی داخل کر دو۔
 پھر اس نلی کو قریب کے استاہ کے شکبہ میں رکھو۔ پھر اس
 طرح ترتیب دو کہ بکاس نلی کا آزاد سرا اوپر کی طرف رہے
 (شکل ۵۶)۔

اب اس نلی کو خشک ہائیڈروکلورک (Hydrochloric)

گیس تیار کرنے کے آلہ سے جوڑ دو۔ اس آلہ میں
 ہائیڈروکلورک ترشہ بنانے کے لئے ایک تھری تجربہ ۱۶۱
 کی سی ہوئی چاہئے۔ اس کے ساتھ ایک آئینہ چھوٹی سی
 تھری ۱ جوڑ کر اس میں مرکب سلفیورک (Sulphuric acid) سے

۱۶۱۔ یہ تجربہ دھان خانہ میں کرنا چاہئے۔

ڈال دو۔ گیس اس ٹرسٹہ میں سے گزرے گی تو خشک ہو جائیگی۔



شکل ۵۶

ہائیڈروجن کلورائیڈ کا عمل دھاتوں پر

اس بات کا اطمینان کر لو کہ آلہ کے سب بند مضبوط ہیں۔ پھر گیس تیار کرنا شروع کرو۔ گیس کی رو سٹیورک ٹرسٹہ میں سے ہوتی ہوئی جوفہ دار نلی میں پہنچے گی۔ اور وہاں سے نکاس نلی کے رستے باہر نکلتی جائیگی۔ جب نکاس نلی کے منہ پر اچھی خاصی مقدار میں گیس کا ڈھان بننے لگے تو سمجھو کہ آلہ کے اندر سے تمام ہوا خارج ہو گئی ہے۔ اب لوہے کے مرغولہ کو مشعل کے چوڑے شعلہ سے گرم کرو۔ تھوڑی سی دیر کے بعد جوفہ میں سفید رنگہ پڑے گی۔ تلمیہیں جمع ہونے لگیں گی۔

ایک استخانی نلی لے کر تھوڑی سی پیرٹیک نکاس نلی کے منہ پر رکھو۔ پھر انگوٹھے سے اس کا منہ بند کر لو۔ اور لگن کے اندر پانی میں داخل کرو۔ اور انگوٹھا ہٹا لو۔ ہائیڈروکلورک

(Hydrochloric) گیس پانی میں جذب ہو جائیگی۔ اور پانی نلی میں چڑھ جائیگا۔ لیکن پانی سے نلی میں جزء بھرگی۔ نلی کے کچھ حصہ کا خالی رہ جانا اس بات کی دلیل ہے کہ گیس کا کچھ حصہ حل ہونے سے بچ گیا ہے۔ اب نلی کا مٹہہ اگلوٹھے سے بند کر لو۔ اور لگن سے نکال کر اُس کا مٹہہ شعلہ کے پاس لاؤ۔ گیس ہلکے سے دھماکے کے ساتھ جل اُٹھگی۔ اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ یہ گیس ہائیڈروجن ہے۔

گرم کیا ہوا لوہا ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کو اس طرح تحلیل کر دیتا ہے کہ اُس کی ہائیڈروجن آزاد ہو جاتی ہے اور کلورین (Chlorine) لوہے کے ساتھ ترکیب کھا جاتی ہے۔ تجربہ کے دوران میں جو سفید رنگ قلمیں بنی ہیں وہ فیرس کلورائیڈ (Ferrous chloride) $FeCl_2$ کی قلمیں ہیں۔ یہ تغیر ذیل کی مساوات سے تعبیر ہوگا:-



ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) بہت سی دھاتوں پر اسی طرح عمل کرتا ہے۔ یعنی دھات کا کلورائیڈ (Chloride) بن جاتا ہے اور ہائیڈروجن آزاد ہو جاتی ہے۔ بعض دھاتوں کے ساتھ معمولی تپش پر بھی تعامل شروع ہو جاتا ہے۔ چنانچہ سوڈیم (Sodium) اور پوٹاشیم (Potassium) اسی قسم کی دھاتیں ہیں۔ پارا اور چاندی اس قسم کی دھاتیں ہیں جن پر

ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) گیس کوئی عمل نہیں کرتی۔
۱۶۱۔ ہائیڈروجن کلورائیڈ کا عمل دھاتی
آکسائیڈز (Oxides) پر

تجربہ ۱۶۹۔ ایک اس قسم کی نلی جو
تجربہ ۶۹ میں استعمال کی گئی تھی۔ اس میں مردہ سنگ
کی تہ بچھاؤ۔ پھر نلی اور اُس کے مداخلات کو شکل ۲۵
کی طرح مرتب کرو۔ اور اُس کے ساتھ خشک ہائیڈروجن کلورائیڈ
(Hydrogen chloride) تیار کرنے کا آلہ جوڑ دو۔ جب تمام ضروری
سامان مرتب ہو جائے تو مردہ سنگ کو گرم کرو اور نلی میں سے
ہائیڈروجن کلورائیڈ کی رو گزارو۔ تھوڑی سی دیر کے بعد لانا
نلی میں ایک مائع جمع ہونے لگیگا۔ اس مائع کا امتحان کرو۔
اور ثابت کرو کہ یہ پانی ہے۔ جب یہ معلوم ہو کہ اب پانی
کا بننا موقوف ہو گیا ہے تو نلی کو ٹھنڈا ہونے دو۔ اور دیکھو
اُس میں جو نفل رہ گیا ہے وہ کیا چیز ہے۔ یہ نفل
ایک سفید قلمدار ٹھوس ہے۔

تجربہ ۱۷۰۔ وہی تجربہ اب مردہ سنگ

کی بجائے لیڈ پراکسائیڈ (Lead peroxide) پر کرو۔ اس صورت میں
آلہ ایک زردی مائل سبز گیس سے بھر جائیگا۔ اس گیس
میں اس قسم کی بو ہوگی کہ اُس سے دم گھٹنے لگیگا۔
یہ گیس جب لانا نلی میں سے گزرنے لگے تو اس
میں لٹمی کاغذ کا مرطوب ٹکڑا رکھو۔ گیس کے عمل سے لٹمس کا

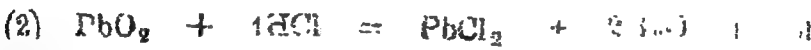
رنگ اور جائگہ۔

جب زردی مال ہنر گیس نکلتے لگی تو اس کے ساتھ ہی تم یہ بھی دیکھو گے کہ لائٹنی میں پانی جیسے ہوتا ہے۔ اور جب تغیر کامل ہو جائیگا تو ملی میں اسی قسم کا سفید قلمدار تفل رہ جائیگا جو تجربہ ۱۶۹ میں حاصل ہوا تھا۔ تجربہ ۱۷۰ میں پانی کا بنتا اس بات کا ثبوت ہے کہ ہائیڈروجن کلورائڈ (Hydrogen chloride) میں ہائیڈروجن موجود ہے۔ اگر اس میں ہائیڈروجن (Hydrogen) نہ ہوتی تو پانی کے بننے کی کوئی وجہ نہیں۔ کیونکہ مردہ سنگ اور لیڈ پر آکسائیڈ (Lead peroxide) دونوں دھاتی آکسائیڈ (Oxide) ہیں۔ اور ان میں ہائیڈروجن موجود نہیں۔

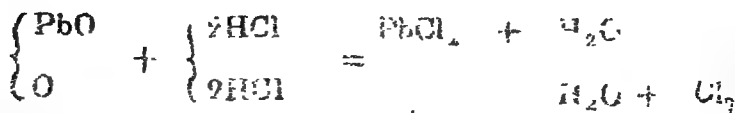
تجربہ ۱۷۱ میں جو زردی مال ہنر گیس بنی ہے اسے کلوورین (Chlorine) کہتے ہیں۔ یہ نام اس گیس کے رنگ پر مبنی ہے۔ اس میں شک نہیں کہ یہ کس ہائیڈروجن کلورائڈ (Hydrogen chloride) سے نکلی ہے۔ کیونکہ لیڈ پر آکسائیڈ (Lead peroxide) صرف اسے اور آکسیجن نکالتی ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ ہائیڈروجن کلورائڈ (Hydrogen chloride) کی ترکیب میں ہائیڈروجن اور کلوورین پائی جاتی ہیں۔ آگے چل کر جب ہم یہ دکھائی گئے کہ ہائیڈروجن اور کلوورین

۱۔ کلوورین لفظ کلوورس (Chloros) مبنی ہے سے ماخوذ ہے۔

ہائیڈروجن کلورائیڈ کے ترکیب کے لئے ہائیڈروجن کلورائیڈ (HCl) بنا دیتی ہیں تو ہمیں معلوم ہو جائیگا کہ اس مرکب کی ترکیب میں صرف یہی دو عنصر داخل ہیں۔ ان دونوں تجربوں میں جو سفید فلکسٹاڈ چیز بنی ہے وہ لیڈ کلورائیڈ (PbCl₂ (Lead Chloride)) ہے۔ کیمیائی تغیروں کو تعبیر کرنے کے لئے مساواتیں حسب ذیل ہیں:-



ان تجربوں میں ہم نے اس بات پر بھی غور کیا ہوگا کہ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) سے ساتھ سے کے دونوں آکسائیڈ (Oxide) نے جو سلوک کیا ہے ان میں کسی قدر اختلاف ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ مروجہ سنگ کی یہ نسبت لیڈ پیر آکسائیڈ (Lead peroxide) میں آکسیجن زیادہ ہے۔ پیر آکسائیڈ (Peroxide) کی زیادہ آکسیجن ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کے کچھ حصہ کی ہائیڈروجن کو آکسائیڈ (Oxidise) کر کے پانی بنا دیتی ہے۔ اور کلورین آزاد ہو جاتی ہے۔ مساوات ۲ کے ذیل کے طور پر لکھ کر دیکھو تو اس توجہ کا مطلب واضح ہو جائیگا۔



اسا سی آکسائیڈز (Oxides) کو ہائیڈروجن کلورائیڈ

(Hydrogen chloride) میں گرم کیا جاتا ہے تو وہ عام طور پر
مردہ سنگ کی طرح عمل کرتے ہیں۔ یعنی اُن کے تعامل سے
پانی پیدا ہوتا ہے اور اُن کے کلورائیڈ (Chloride) بنتے ہیں۔
لیکن پراکسائیڈز (Peroxides) کا حال یہ نہیں۔ وہ لیڈ پراکسائیڈ
(Lead peroxide) کی طرح عمل کرتے ہیں۔ یعنی ان کے تعامل
سے پانی اور دھاتی کلورائیڈ (Chloride) کے علاوہ کلورین
(Chlorine) بھی بنتی ہے۔ چنانچہ مینگنائز ڈائی آکسائیڈ
(Manganese dioxide) پر تجربہ کر کے دیکھو تو اُس سے
بھی دُہری کچھ ظاہر ہوگا جو لیڈ پراکسائیڈ (Lead peroxide) سے
ظہور میں آیا ہے۔

۱۶۲۔ ہائیڈروکلورک تَرشہ، یعنی ہائیڈروجن
کلورائیڈ کے آبی محلول کی تیاری — ہائیڈروجن کلورائیڈ
(Hydrogen chloride) کا آبی محلول جسے عام طور پر ہائیڈروکلورک
(Hydrochloric) تَرشہ کہتے ہیں اور جس کا بازاری نام ”ہمک کا
تیزاب“ ہے ذیل کے طریقہ سے باسانی تیار ہو سکتا ہے:-
تجربہ سہل — شکل ۵۵ میں جس آلہ
کی تصویر دکھائی گئی ہے اُس کی نکاس نلی کی نالی ساق جدا
کر لو۔ اور اُس کی بجائے ایک ایسی نلی لگاؤ جو اُس سے
چھوٹی اور ایک سرے کے قریب زاویہ قائمہ پر مڑی ہوئی
ہو۔ اس نلی کے آزاد سرے پر چھوٹی سی رُبڑ کی نلی
چڑھا کر اُس کے ساتھ ایک قیف جوڑ دو۔ اور آلہ کو یوں

مرتب کرو کہ قیف کا کنارہ ایک چھوٹے سے گلاس



(شکل ۷۷) کے اندر پانی کی سطح میں ڈوبا رہے۔ پھر حسب قاعدہ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride)

تیار کرو۔ یہ گیس چونکہ پانی میں بہت قابل حل ہے اس لئے

شکل ۷۷
ہائیڈروجن کلورائیڈ کے آبی محلول کی تیاری

گلاس کے اندر اسے پانی کھینچ کر جذب کرتا جائیگا۔

آل کی اس ترتیب میں یہ فائدہ ہے کہ گلاس کا پانی آل میں گھسنے نہیں پاتا۔ جب پانی قیف میں ذرا اوپر اٹھتا ہے تو گلاس کے اندر پانی کی سطح قیف کے کنارے سے نیچے چلی جاتی ہے اور قیف میں ہوا کے داخل ہو جانے سے پانی کا چڑھنا ٹھک جاتا ہے۔ آل کی ترتیب میں اگر یہ احتیاط نہ کی جائے تو گیس چونکہ بہت قابل حل ہے اس لئے نلی کے رستے صراحی میں پانی کے بہہ جانے کا احتمال رہتا ہے۔

جب تک مائع سے گیس کی تیز بُو نہ آنے لگے تجربہ کو برابر جاری رکھنا چاہئے۔ اس کے بعد جو محلول حاصل ہوگا وہ ہسٹنزا ہائیڈروکلورک ٹرسٹ ہوگا۔

دھاتیں	ٹریشہ اور روکلورک ٹریشہ HCl	گرم اور ٹریشہ HCl
جست	جلد حل ہو جاتا ہے	جلد حل ہو جاتا ہے
مگنیشیم Magnesium	ایضاً	ایضاً
لوہا	"	"
ایلمینیم Aluminium	ذرا آہستگی سے حل ہوتا ہے	"
قلعی	آہستہ آہستہ حل ہوتی ہے	جلد حل ہو جاتی ہے
تانبہ	ناقابل حل	آہستہ آہستہ حل ہوتا ہے
سیسہ	ایضاً	بہت آہستگی سے حل ہوتا ہے
پارا	ایضاً	ناقابل حل
چاندی	"	ایضاً
سونا	"	"
پلاٹینم Platinum	ایضاً	ایضاً

۱۶۱- ایٹھ روکلورک ٹریشہ کی تشخیص

لے ہوا کی موجودگی میں حلکایا ہوا ہائیڈروکلورک ٹریشہ تانبے پر عمل کر سکتا ہے لیکن اس صورت میں بھی عمل بہت سُست ہوتا ہے۔ سیسہ کا بھی یہی حال ہے۔

تجربہ ۱۴۳۔ — اس ترشہ کا جو محلول تم نے تیار کیا ہے اُس کے تھوڑے سے حصہ میں ذرا سا سلور نائٹریٹ (Silver nitrate) کا محلول ڈالو۔ سلور نائٹریٹ (Silver nitrate) کے ملنے ہی سلور کلورائیڈ (Silver chloride) کا سفید جُغیراتی رسوب بن جائیگا۔



سلور کلورائیڈ

www.chemistryia

اس تعامل سے ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کی تشخیص میں کھم لیا جاتا ہے۔ قابل حل کلورائیڈز (Chlorides) (مثلاً معمولی نمک) کا بھی اسی طرح امتحان ہو سکتا ہے۔ ان سے بھی ویسا ہی رسوب بنتا ہے۔

۱۶۵۔ مکرز ہائیڈروکلورک ترشہ کا عمل پر آکسائیڈز پر

تجربہ ۱۴۴۔ — مینگنائز ڈائی آکسائیڈ پر عملی — امتحانی قی میں تھوڑا سا مینگنائز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) لے لو۔ اور اُس پر اتنا مکرز ہائیڈروکلورک ترشہ ڈالو کہ اسے بخوبی ڈھک لے۔ پھر امتحانی قی کو گرم کرو۔ گرم کرنے پر ایک گیس نکلنے لگیگی جس کے رنگ اور بو سے تم فوراً پہچان لو گے کہ کلورین ہے۔ اس میں لیتمس کا مرطوب کاغذ رکھو تو لیتمس کا رنگ

کٹ جائیگا۔ یہ واقعہ بھی گیس کے کلورین (Chlorine) ہونے پر دلالت کرتا ہے۔ اگر ترقشہ کی مقدار کافی ہے تو مینگنائز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) کلیتہً حل ہو جائیگا اور پھورے سے رنگ کا محلول بن جائیگا۔ اس پھورے سے رنگ کے محلول میں حل شدہ مینگنائس کلو رائیڈ $MnCl_2$ (Manganous chloride) نکلا۔

اسی طرح بیریم پر آکسائیڈ (Barium peroxide) پر تجربہ کرو تو حسب شرائط تجربہ کلورین یا آکسیجن یا دونوں گیسوں ایک ساتھ پیدا ہوئی۔ یہاں اس بات کو بھی یاد کر لو کہ بیریم پر آکسائیڈ (Barium peroxide) پر ہلکے ترقشے عمل کرتے ہیں تو اس سے ہائیڈروجن پر آکسائیڈ پیدا ہوتا ہے۔ ان تعاملوں میں جو تفسیر ظہور میں آتے ہیں انہیں ہم مندرجہ ذیل مساواتوں سے تعبیر کر سکتے ہیں:-



تمہیں یاد ہوگا دفعہ اول میں ہم نے بتایا تھا کہ پر آکسائیڈز Peroxide کی دو جماعتیں ہیں۔ پھر ہم نے یہ بھی بتا دیا تھا کہ ان جماعتوں کا ماہر امتیاز کیا ہے۔

لے۔ ”ز“ جمع کی علامت ہے۔

اب ان نتائج پر غور کر تو ان وہ جماعتوں میں ایک
 اور اہم وجہ امتیاز نظر آتی ہے۔ وہ پیراکسائیڈز مثلاً میتھائیڈ
 ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) اور ہائیڈرو پیراکسائیڈ
 (Hydrogen peroxide) جن پر ہلکے مدنی ترشے عمل نہیں کرتے
 انہیں مرکب ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کے ساتھ
 گرم کیا جائے تو بھراؤ بکھریں پیدا ہوتی ہیں۔ اور
 وہ مثلاً بیریم پیراکسائیڈ (Barium peroxide) اور سوڈیم پیراکسائیڈ
 (Sodium peroxide) جو ہلکے مدنی ترشوں کے تعامل سے
 ہائیڈروجن پیراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) بنا دیتے ہیں انہیں
 مرکب ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کے ساتھ گرم کیا جائے
 تو آکسیجن یا کلورین یا آکسیجن اور کلورین دونوں پیدا
 ہوتی ہیں۔ اس دوسری صورت میں ہائیڈروجن پیراکسائیڈ
 (Hydrogen peroxide) بنتا ہے۔ لیکن جیسا کہ ہم بتا چکے ہیں
 یہ مرکب گرم ہونے پر پانی اور آکسیجن میں تحلیل ہو جاتا
 ہے۔ پھر آکسیجن اکثر حالتوں میں ہائیڈروکلورک ترشہ پر عمل
 کرتی ہے اور اس کی ہائیڈروجن کو لے کر پانی بنا دیتی
 ہے اور اس طرح کلورین آزاد ہو جاتی ہے۔

۱۴۴۔ ہائیڈروکلورک ترشہ کا تعامل ہائیڈروجن پر

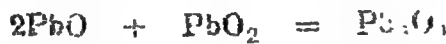
تجربہ ۱۴۵۔ میتھائیڈ ڈائی آکسائیڈ

(Manganese dioxide) کی جگہ سیسندور (PbO2) لے کر

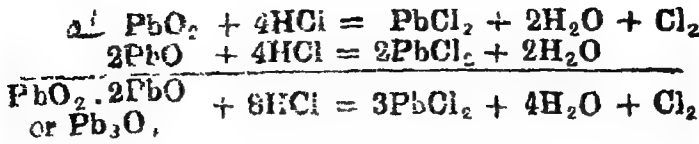
تجربہ ۱۴۴ کو دہراؤ۔ اس صورت میں کلورین نکلیگی

اور اگر تیزشہ کی مقدار کافی ہے تو سینڈر ٹھیکہ حل ہو جائیگا۔ اور اس سے بے رنگ محلول حاصل ہوگا۔ جب محلول ٹھنڈا ہو جائیگا تو لیڈ کلورائیڈ $PbCl_2$ (Lead Chloride) کی قلیوں بننے لگیں گی۔

اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ سینڈر (Pb_3O_4) ہائیڈروکلورک تیزشہ کے ساتھ پراکسائیڈ (Peroxide) کا سلسلوک کرتا ہے۔ اس بناء پر سینڈر کو ہم یوں تصور کر سکتے ہیں کہ گوئیڈ پراکسائیڈ PbO_2 (Lead peroxide) کے ایک سالمہ اور قرعہ سنگ PbO کے دو سالموں کا مرکب ہے۔



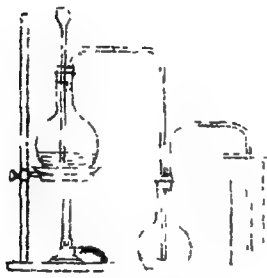
ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تیزشہ اور سینڈر کے تعامل سے یہ تغیر پیدا ہوتا ہے اُس کی مساوات بنانے کے لئے آؤ پہلے یہ تصور کر لیں کہ سینڈر اُن دو آکسائیڈز (oxides) کا مرکب ہے جن کی طرف ہم نے اوپر کی تقریر میں اشارہ کیا ہے۔ اور ان آکسائیڈز پر جس طرح یہ تیزشہ عمل کرتا ہے اُس کے مطابق الگ الگ مساواتیں تیار کریں۔ پھر جب دونوں مساواتوں کے دائیں پہلوؤں کو جمع کر لیا جائیگا اور اسی طرح بائیں پہلوؤں کو بھی ملا لیا جائیگا تو اس سے پورے تعامل کو تعبیر کرنے کے لئے مساوات بن جائیگی۔



۱۶۷۔ کلورین کی تیاری — کلورین تیار کرنے کے لئے ہم وہی طریقہ اختیار کریں گے جو تجربہ ۱۶۴ کے ضمن میں بیان ہو چکا ہے۔

تجربہ ۱۶۷ — ایک بڑی سی صراحی لے کر اُس میں ۲۰ گرام کے قریب مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) رکھو۔ اور اُس کے اوپر طاقتور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric)

ترشہ اتنی مقدار میں ڈالو کہ اُسے بخوبی ڈھک لے۔ پھر صراحی کے منہ میں ایک ایسا کاگ لگاؤ جس میں ایک کنول قیفی نلی اور ایک نکاس نلی لگی ہو۔ صراحی کو قریب ق کے استارہ پر بالوجہتر کے اوپر رکھو۔ اور اُس کی نکاس نلی کو ایک



شکل ۵۸
کلورین کی تیاری

۱۶۸۔ اس مساوات میں ضروری ہے کہ مُردہ سنگ کے دو سالموں سے کام لیا جائے، یعنی مساوات کو از سر تاپا دو چند کر دیا جائے۔ کیونکہ سینڈور Pb_3O_4 میں مُردہ سنگ کے ۲ سالمے ہیں۔

دھون بوتل کے ساتھ ملا دو۔ دھون بوتل میں تھوڑا سا پانی ڈالو اور اُس کے ساتھ ایک ایسی رکاس ملی لگاؤ کہ شکل - ۸۵ کی طرح استوانی کے پیندرے تک پہنچ جائے۔ اب صُراحی کو نرم نرم آنچ دو تو اُس کے اندر جو آمیزہ رکھا ہے اُس کے اجزا میں کیمیائی تعامل شروع ہوگا اور کلورین (Chlorine) نکلنے لگیگی۔ لیکن اس کے ساتھ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) گیس بھی ملی ہوئی ہوگی۔ کچھ دیر تک یہ دونوں گیسیں دھون بوتل کے اندر پانی میں جذب ہوتی رہیں گی۔ لیکن پانی کلورین (Chlorine) سے جلد سیر ہو جائیگا اور ہائیڈروکلورک گیس چونکہ زیادہ قابل حل ہے اس لئے وہ بدستور دھون بوتل میں جذب ہوتی رہے گی۔ نتیجہ اس کا یہ ہوگا کہ دھون بوتل سے صرف کلورین آگے جائیگی۔

کلورین (Chlorine) کو ہوا کے ہٹاؤ سے شیشہ کی استوانیوں میں جمع کر لو۔ اور جمع کرنے کے دوران میں استوانی کا مُنہ کاغذی پٹھے کے ٹکڑے سے ڈھکے رہو۔ جب استوانی کے مُنہ پر پتھر ہوئی کھینچی سمجھ جائے تو سمجھو کہ استوانی کلورین سے بھر گئی ہے۔ اب استوانی میں سے رکاس ملی کو نکال لو۔ اور اُس کا مُنہ کاغذی پٹھے کی بجائے شیشہ کے قرص سے فوراً ڈھک دو۔ گیس کو خشک کرنا منظور ہو تو استوانیوں میں

بھرنے سے پہلے اُسے مرکز سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کی
دھون بوتل میں سے گزار لینا چاہئے۔
کلورین کی تیاری میں ہائیڈروکلورک (Hydrochloric)
ترشہ کی بجائے معمولی نمک اور طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ
کا آمیزہ بھی استعمال کر سکتے ہیں۔ اس صورت میں معمولی
نمک اور طاقتور سلفیورک ترشہ کے تعامل سے ہائیڈروجن
کلورائیڈ (Hydrogen chloride) پیدا ہوگا۔ اور اس ہائیڈروجن کلورائیڈ
کو مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) آکسائیڈیز (Oxidise)
کرتا جائیگا۔ تغیر کی تعبیر حسب ذیل ہے :-



تجربہ نمبر ۱۷۱ — آسانی نلی میں تھوڑا سا معمولی
نمک اور مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) لو۔ پھر
اُس میں مرکز سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ڈال کر گرم کرو تو
کلورین نکلنے لگیگی۔

کلورین (Chlorine) تیار کرنے کا سب سے آسان طریقہ یہ
ہے کہ رنگ کٹ سفوف پر ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric)
ترشہ ڈالا جائے۔ اس مطلب کے لئے رنگ کٹ سفوف
کو چھوٹی چھوٹی ڈلیوں کی شکل میں استعمال کرنا چاہئے۔
اس صورت میں گیس کا نکاس تند نہیں ہوتا۔ رنگ کٹ
سفوف اور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کے تعامل

کے لئے حرارت پہنچانے کی ضرورت نہیں پڑتی۔



رنگ کٹ سفوف

کیلیم کلورائیڈ

۱۶۸۔ کلورین کے خواص — کلورین

ایک زردی مائل سبز (دھانی) رنگ کی گیس ہے جو لعلابی جھلی پر عمل کرتی ہے تو اُس میں سخت ہیجان پیدا کر دیتی ہے۔ یہ گیس پانی میں حل ہو جاتی ہے۔ چنانچہ تجربہ ۱۶۷ میں تم نے دیکھ لیا ہوگا کہ دھون بوتل کے مائع میں گیس کا رنگ آگیا تھا۔ اس واقعہ کی مزید توضیح کے لئے ذیل کے تجربہ پر غور کرو۔

تجربہ ۱۶۸۔ — کلورین کی بھری ہوئی

ایک اُستوانی لو۔ اُس میں ایک رہائی تک پانی بھر کر اُس کا مُنہ فوراً ڈھک دو۔ اور اُسے تیز تیز ہلاؤ۔ پھر اُستوانی کو پانی کے لگن میں اُلٹ کر رکھو۔ اور اُس کے مُنہ سے دھکنا ہٹا لو۔ کلورین جو پانی میں حل ہو گئی تھی اُس کی جگہ لینے کے لئے اُستوانی میں پانی چڑھنے لگیگا۔ اُستوانی کا مُنہ پھر ڈھک لو اور اُسے میز پر سیدھا کھڑا کر کے اُس میں سُرخ لٹمس کاغذ داخل کرو۔ گیس کا محلول لٹمس کے رنگ کو اُسی طرح اڑا دیگا جس طرح خود گیس اڑا دیتی ہے۔

احتیاط سے تجربہ کر کے دیکھو تو ہمیں معلوم ہو جائیگا

کہ معمولی پیش پر پانی اپنے سے دوچند حجم کی کلورین حل

کر لیتا ہے۔ اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ اس گیس کو پانی میں سے گزار کر جمع کر لینا ناممکن نہیں۔ تاہم اس میں شک نہیں کہ اگر یہ قاعدہ اختیار کیا جائے تو گیس کی اچھی خاصی مقدار پانی کو سیر کرنے میں صرف ہو جاتی ہے۔ اس لئے تجربہ ۱۶۷ کا قاعدہ قابل ترجیح ہے۔

کلورین کی کثافت کا یہ حال ہے کہ ہوا کے مقابلہ میں یہ گیس اٹھائی گنا بھاری ہے۔

تجربہ ۱۶۹ ————— تجربہ ۱۶۷ کے قاعدہ سے ثابت کرو کہ کلورین ہوا سے زیادہ کثیف ہے۔

کلورین کو تحلیل کر کے اُسے سادہ تر چیزوں میں تقسیم کر دینے کے لئے آج تک جتنی کوششیں کی گئی ہیں وہ سب ناکام ثابت ہوئی ہیں۔ اس بناء پر ہم کہہ سکتے ہیں کہ کلورین ایک بسیط چیز ہے۔

کلورین دُنیا میں دھاتوں کے ساتھ کلورائیڈز (Chlorides) کی شکل میں بکثرت پائی جاتی ہے چنانچہ سوڈیم

کلورائیڈ (Sodium chloride) (معمولی نمک) کی بہتات سے اس کی کثرت کا بخوبی اندازہ ہو سکتا ہے۔ لیکن یہ گیس آزادی کی حالت میں نہیں ملتی۔ جس کی وجہ یہ ہے کہ وہ کیمیائی عالمیت میں بہت بڑھی ہوئی ہے۔

کلورین کا شمار اُن چیزوں میں ہے جو سب سے زیادہ عامل ہیں۔ چنانچہ معمولی پیش پر بھی وہ بہت سے

عناصر اور مرکبات کے ساتھ تعامل کرتی ہے۔ اور تعامل کے وقت اکثر شعلے نکلنے لگتے ہیں۔

۱۶۹۔ کلورین اور ہائیڈروجن کا امتزاج۔

کلورین اور ہائیڈروجن کو بلا کر سورج کی بلا واسطہ روشنی میں رکھ دیا جائے تو وہ ایک دوسری کے ساتھ ترکیب کھا جاتی ہیں۔ اور ان کا تعامل دھماکے کے ساتھ وقوع میں آتا ہے۔ ان دونوں گیسوں کے تعامل کا نتیجہ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) ہے:-



میگنیشیم (Magnesium) کے جلتے ہوئے تار کی روشنی میں کیمیائی شعاعوں کی افراط ہوتی ہے۔ اس لئے میگنیشیم (Magnesium) کی روشنی میں بھی ان گیسوں کا آمیزہ دھماک جاتا ہے۔ آمیزہ اگر سورج کی مضمحل روشنی میں رکھا ہو تو گیسوں کا امتزاج بالترتیب ہوتا ہے۔ اور تاریکی میں ہوتا ہی نہیں۔ تجربہ ذیل کے قاعدہ سے ہائیڈروجن کو کلورین میں دھماکے کے بغیر جلا لینا ممکن ہے۔

تجربہ نمبر ۱۸۰۔ ایک استوانی میں کلورین بھر لو۔ اور اس میں ہائیڈروجن کی جلتی ہوئی رو داخل کرو۔ کلورین کے اندر ہائیڈروجن بدستور حلقی رہیگی۔ اور دونوں کے امتزاج سے ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کے اجڑے پیدا ہونگے۔

ہائیڈروجن کے ساتھ کلورین کو اتنی آفت ہے کہ اُسے اکثر مرکبات کے وجود میں سے کھینچ لیتی ہے۔ مثلاً تارپین $C_{10}H_{16}$ سلفیڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) H_2S اور پانی پر تجربے کر کے دیکھو تو اس امر کی بخوبی توضیح ہو جائیگی۔

تجربہ ۱۸۱۔۔۔۔۔ سیاہی چوس کاغذ کا ٹکڑا تارپین میں بھگو کر کلورین کی اُستوانی میں داخل کرو۔ تارپین جل اُٹھائیگی۔ اس کے جلنے سے ہائیڈروکلورک ترشہ کے سفید سفید اجڑے بننے لگتے۔ اور آزاد کاربن (Carbon) کے کالے کالے ذرے اُستوانی کے پہلوؤں پر بیٹھتے باقی رہتے۔



تجربہ ۱۸۲۔۔۔۔۔ ۵۰ مکعب سم کے قریب پانی لے کر اُس میں کچھ دیر تک کلورین گزارو۔ پھر اُس میں سلفیڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) کا محلول ملا دو۔ محلولوں کے ملنے سے کلورین، سلفیڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) میں سے ہائیڈروجن کو اپنی طرف کھینچ کر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ بنا دیگی۔ اور گندک آزاد ہو کر المیہ کو گدلا کر دیگی۔ تعامل کی تعبیر حسب ذیل ہے:-



تجربہ ۱۸۳۔۔۔۔۔ ۱۰۰ مکعب سم کے قریب

پانی لے کر اُس میں کچھ دیر تک کلورین گزارو۔ پھر شیشہ کی ایک لمبی تنگ تلی نو جس کا ایک سرابند ہو۔ اس میں کلورین کا محلول لبالب بھرو۔ اور پانی کی پیالی میں آلٹ کر سورج کی بلا واسطہ روشنی میں رکھ دو۔ تھوڑی سی دیر کے بعد مائع میں سے گیس کے بلبلے اُٹھتے ہوئے نظر آئیں گے۔ تلی کو کچھ دیر تک اسی حالت میں رہنے دو۔ جب گیس کی اچھی خاصی مقدار جمع ہو جائے تو اُس کا مُنہ انگوٹھے سے دھک کر پانی سے باہر نکال لو۔ اور بیدھی کھڑی کر کے دہکتی ہوئی کپڑی سے گیس کا امتحان کرو۔ کھپتی فوراً جل اُٹھے گی۔ یہ واقعہ اس بات کی دلیل ہے کہ تلی میں جو گیس جمع ہو گئی ہے وہ آکسیجن ہے۔ مائع کا سلور نائٹریٹ AgNO_3 (Silver nitrate) کے محلول سے امتحان کرو تو صاف معلوم ہو جائیگا کہ اس میں ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تَرشہ بن گیا ہے۔

کلورین کے محلول میں جو تغیر پیدا ہوا ہے اُسے ہم ذیل کی مساوات سے تعبیر کر سکتے ہیں :-



لیکن یہ مساوات واقعہ کی پوری تعبیر نہیں۔ اس تغیر کے دوران میں کچھ کلورک (Chloric) تَرشہ (HClO_3) بھی بنتا ہے۔

چونکہ کلورین کو ہائیڈروجن کے ساتھ بہت اُلفت ہے۔ اس لئے بڑی یا کوءے کی گیس کو اس میں جلایا جائے تو

(Phosphorus) کا ٹکڑا رکھ کر کلورین کی مستوانی میں داخل کرو۔ کلورین فوراً بھڑک اٹھگی۔ اور آزادانہ جلنے لگیگی۔ کلورین میں جب فاسفورس جلتی ہے تو فاسفورس ٹرائی کلورائیڈ PCl_3 (Phosphorus trichloride) بنتا ہے۔

آنتیمونی (Antimony) آرسینک (Arsenic) تانبا اور بعض اور دھاتیں بھی اگر باریک پسپی ہوئی ہوں تو کلورین میں اگر یک بہ یک بھڑک اٹھتی ہیں۔ اور اگر ان کی ڈلیاں استعمال کی جائیں تو ان کے جلانے کے لئے گرم کرنے کی ضرورت پڑتی ہے۔

تجربہ ۱۸۶ — سوڈیم (Sodium) کا ٹکڑا اگن چیمہ میں ڈال کر یہاں تک گرم کرو کہ جلنے لگے۔ پھر اُسے کلورین کی مستوانی میں داخل کرو۔ سوڈیم بدستور جلتا رہیگا۔ اور اُس کا شعلہ زیادہ شوخ ہو جائیگا۔ کلورین میں سوڈیم کا احتراق سوڈیم اور کلورین کے کیمیائی امتزاج کا نتیجہ ہے۔ ان دونوں چیزوں کے امتزاج سے ایک ٹھوس چیز پیدا ہوتی ہے جسے سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) یا معمولی نمک کہتے ہیں۔

۱۸۷۔ کلورین کا آکسائیڈائزنگ عمل — کلورین رطوبت کی موجودگی میں ایک زبردست آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عامل ہے۔ اس کی یہ خاصیت حقیقت میں اس بات پر موقوف ہے کہ وہ پانی کی ہائیڈروجن کے

ساتھ خود مل جاتی ہے اور آکسیجن کو آزاد کر دیتی ہے۔ پھر آکسیجن بننا شروع کی حالت میں زیادہ عامل ہونے کے باعث دوسری چیزوں کو آکسائیڈائز (Oxidise) کر دیتی ہے۔ کلورین کے تعامل سے سلفیورس (Sulphurous) ٹرٹھ کا سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ میں تبدیل ہو جانا اسی قسم کے عمل کی مثال ہے۔

کلورین کی 'رنگ کاٹ دینے کی خاصیت اسی قسم کی ایک اور مثال ہے۔ مرطوب کلورین کسی نباتی رنگدہن پر کھجھوتی ہے تو اُس کے رنگ دار مادہ پر عمل کر کے اُس کا رنگ زائل کر دیتی ہے۔ لیکن اگر مرطوبت موجود نہ ہو تو یہ نتیجہ پیدا نہیں ہوتا۔

تجربہ ۱۸۷۔ خشک کلورین کی ایک استوانی تیار کرو۔ اور اُس میں رنگدار گلابی پھول کی چند پتیاں رکھ کر اُس کا مٹھ قرص سے دھچک دو۔ کچھ دیر کے بعد تم دیکھو گے کہ کلورین نے کوئی اثر نہیں کیا۔ اب استوانی میں پانی کے چند قطرے ڈال دو تو پھول کی پتیوں کا رنگ اڑ جائیگا۔

۱۸۸۔ کلورین کا عمل نامیاتی چیزوں پر۔

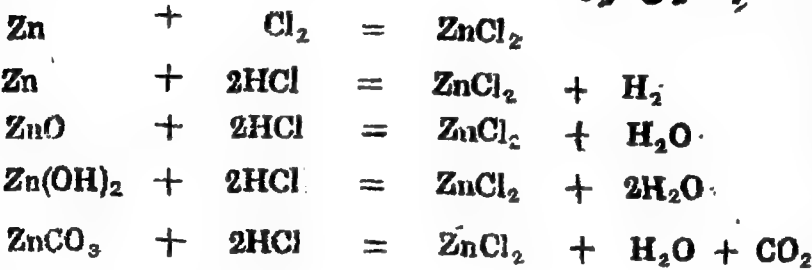
بہت سی نامیاتی چیزوں کا یہ حال ہے کہ اُن پر کلورین بہت جلد حملہ کرتی ہے۔ بعض حالتوں میں کلورین نامیاتی مرکب کے ساتھ مل کر جمعی مرکب بنا دیتی ہے۔

چنانچہ ایتھیلین (Ethylene) پر کلورین اسی طرح عمل کرتی ہے۔ اور بعض صورتوں میں مرکب کے وجود سے ہائیڈروجن کے ایک یا ایک سے زیادہ جوہر ہٹا دیتی ہے اور خود اُن کی جگہ لے کر بدلی مرکب پیدا کرتی ہے۔ ہائیڈروجن جو اس طرح ہٹا دی جاتی ہے وہ زائد کلورین کے ساتھ مل کر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تڑشہ بنا دیتی ہے۔ چنانچہ مارش (Marsh) گیس پر کلورین اسی طرح عمل کرتی ہے۔ جب ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) کی بحث آئیگی تو اس مضمون کی طرف ہم پھر عود کریں گے۔

کلورین ایک طاقتور حزیل تعدیلہ ہے۔ یہ خاصیت اس بات پر مبنی ہے کہ کلورین اُن چھوٹی چھوٹی حیوانی شکلوں کی قاتل ہے جنہیں جراثیم کہتے ہیں اور یہی وہ چیزیں ہیں جو نامیاتی مادہ کے رطنے کی علتِ عظمیٰ ہیں۔

۳۷۱۔ کلورائیڈز (Chlorides) — دھاتوں کے کلورائیڈز (Chlorides) دھاتوں کے ساتھ کلورین کے براہِ راست امتزاج سے بن سکتے ہیں۔ اور بعض حالتوں میں دھاتوں پر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تڑشہ کے عمل کرنے سے بھی پیدا ہوتے ہیں۔ ہائیڈروکلورک تڑشہ دھاتوں کے آکسائیڈز (Oxides) ہائیڈروآکسائیڈز (Hydroxides) اور کاربونیٹس (Carbonates) پر عمل کرتا ہے تو اس صورت میں بھی

کلورائیڈز (Chlorides) بن جاتے ہیں۔ مثال کے طور پر زنک کلورائیڈ (Zinc chloride) کو لے لو۔ یہ مرکب ان قاعدوں میں سے جس قاعدہ سے چاہو اسی قاعدہ سے بنایا جاسکتا ہے۔ اس کے متعلق تعالوں کو تعبیر کرنے کے لئے مساواتیں حسب ذیل ہیں :-



کسی دھات سے ناقابل حل کلورائیڈ (Chloride) بننا ہو تو اس کے کلورائیڈ کی تیاری کا ایک طریقہ یہ بھی ہے کہ اس دھات کے کسی قابل حل نمک کے محلول میں کسی اور قابل حل کلورائیڈ (Chloride) کا محلول ملا دیا جائے۔ دونوں محلولوں کے ملنے پر دوسری تحلیل واقع ہوتی ہے۔ اور ناقابل حل کلورائیڈ کا رسوب بن جاتا ہے۔ مثلاً اگر سلور نائٹریٹ (Silver nitrate) کے محلول میں کیلسیم کلورائیڈ (Calcium chloride) کا محلول ملا دیا جائے تو سلور کلورائیڈ (Silver chloride) کا رسوب بن جاتا ہے۔



سلور کلورائیڈ کیلسیم نائٹریٹ

اکثر دھاتی کلورائیڈز (Chlorides) پانی میں آسانی سے حل ہو جاتے ہیں۔ وہ کلورائیڈز جو بہت عام ہیں ان میں صرف مندرجہ ذیل ناقابل حل ہیں :-

Hg_2Cl_2 Mercurous chloride

مرکیورس کلورائیڈ

$AgCl$ Silver chloride

سولور کلورائیڈ

Cu_2Cl_2 Cuprous chloride

کیوپرس کلورائیڈ

لیڈ کلورائیڈ (Lead chloride) ٹھنڈے پانی میں بہت کم حل ہوتا ہے۔ اور گرم پانی میں بخوبی حل ہو جاتا ہے۔

مہم ۱۔ ہائیڈروکلورک ٹریشہ پر حرارت کا عمل — ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کے

طاقتور محلول پر کشید کا عمل کیا جائے تو ابتدا میں اس سے پانی کی بہ نسبت ہائیڈروجن کلورائیڈ زیادہ نکلتا ہے۔ یعنی محلول کمزور ہوتا جاتا ہے۔ جب تک HCl کا تناسب ۲۰:۱۲۴ فی صدی پر نہ پہنچ جائے اس وقت تک کشید کا یہی انداز رہتا ہے۔ اور جب یہ حد آجاتی ہے تو پھر مائع کی ترکیب میں کوئی تغیر نہیں ہوتا۔ پانی اور HCl دونوں اسی تناسب میں کشید ہوتے جاتے ہیں۔ اور اگر محلول میں HCl کا تناسب ۲۰:۱۲۴ فی صدی سے کم ہو تو پانی کا نکاس زیادہ ہوتا ہے۔ یہاں تک کہ آخر کار HCl کا تناسب ۳۰:۲۴ فی صدی ہو جاتا ہے۔ پھر اس کے بعد مائع اسی طرح کشید ہو جاتا ہے جیسا کہ

پہلی صورت میں بیان ہوا ہے۔ اس خاص طاقت کے ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹررشہ کا نقطہ جوش ۱۱۰° ص ہے۔ لیکن اس بات کو یاد رکھنا چاہئے کہ ٹررشہ جو بلا تغیر کشید ہوتا ہے، اُس کی یہ ترکیب صرف اس بات پر موقوف ہے کہ دباؤ طبعی ہو۔ نقطہ جوش کا بھی یہی حال ہے۔ جب دباؤ بدل جاتا ہے تو بلا تغیر کشید ہونے والے ٹررشہ کی ترکیب اور اُس کا نقطہ جوش دونوں چیزیں بدل جاتی ہیں۔ لیکن اس بات کو بھولنا نہ چاہئے کہ ہر دباؤ کے مقابل میں ان دونوں چیزوں کی قیمت مستقل ہوتی ہے۔

۵۷۱۔ ہائیڈروکلورک ٹررشہ کی صنعت

معمولی نمک کو طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ٹررشہ کے عمل سے سوڈیم سلفیٹ (Sodium Sulphate) میں تبدیل کرتے ہیں تو ضمنی طور پر بہت سا ہائیڈروکلورک ٹررشہ حاصل ہو جاتا ہے۔ معمولی نمک اور سلفیورک ٹررشہ کو ابتدا میں نرم نرم آنچ دیتے ہیں۔ اس درجہ میں وہی تعامل ظہور میں آتا ہے جو دفعہ ۵۷۱ میں بیان ہو چکا ہے۔ پھر آمیزہ کو تیز حرارت پہنچا کر بہت بلند تپش پر پہنچا دیتے ہیں۔ اس تپش پر پہنچ کر ٹررشہ سوڈیم سلفیٹ اور سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) میں تعامل شروع ہوتا ہے جس میں طبعی سوڈیم سلفیٹ اور ہائیڈروجن کلورائیڈ

(Hydrogen chloride) بنتے ہیں۔ تعادل کے دونوں درجے
ذیل کی مساواتوں سے تعبیر ہو سکتے ہیں :-



طبعی سوڈیم سلفیٹ تڑشٹی سوڈیم سلفیٹ

ان تعاملوں کے دوران میں جو گیس پیدا ہوتی
ہے اُسے پتھر کے بُرجوں میں گزارتے ہیں۔ ان بُرجوں
میں جلے ہوئے معدنی کوئلے کی ڈلیاں پڑی ہوتی ہیں
جن پر آہستہ آہستہ پانی ٹپکتا رہتا ہے۔ گیس
اس پانی میں جذب ہو جاتی ہے۔ اور اس سے جو آبی
محلول بنتا ہے وہ بُرج کے پچلے حصہ میں آکر مناسب
قابلوں میں چلا جاتا ہے۔

تجارتی ہائیڈروکلورک تڑشہ میں
کوٹ — تجارتی ہائیڈروکلورک تڑشہ میں عام طور
پر آزاد کلورین (Chlorine)، سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ،

سلفرس (Sulphurous) تڑشہ، آرسینئس کلورائیڈ (Arsenious chloride)
فریک کلورائیڈ (Ferrie Chloride) اور نامیاتی مادہ کی

آمینرش ہوتی ہے۔ تجارتی تڑشہ میں جو عموماً زرد رنگ
نظر آتا ہے اُس کا سبب بیشتر یہی نامیاتی مادہ ہے۔
۱۷۱۔ ہائیڈروکلورک تڑشہ کے استعمال۔

ہائیڈروکلورک تڑشہ زیادہ تر کلورین کی صنعت میں

استعمال ہوتا ہے۔ رنگ بنانے اور ہڈیوں سے فاسفیٹس (Phosphates) نکالنے میں بھی اسے استعمال کرتے ہیں۔ کپڑوں کے رنگنے اور چھاپنے میں بھی کام آتا ہے۔ دھاتی کلورائیڈز (Chlorides) کے بنانے میں بھی اس سے کام لیتے ہیں۔ کیمیائی دارالتجربہ میں بھی یہ ٹرسٹ عام استعمال ہوتا ہے۔

۷۷۔ مالیج کلورین — جیسا کہ دفعہ ۷۷ میں بیان ہو چکا ہے کلورین آسانی مالیج بن جاتی ہے۔ مالیج کی حالت میں اس کا رنگ نارنجی مائل زرد اور نقطہ جوش (-۳۳.۶°) مر ہوتا ہے۔ اور کثافت اضافی ۱.۲۶ تک پہنچ جاتی ہے۔ تجارتی پیمانہ پر اسے سونا لگانے کے لئے تیار کرتے ہیں۔

مالیج ہائیڈروجن کلورائیڈ — ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) ۴۰ گرات ہوائیہ کے دباؤ کے تحت میں ۱۰۰ مر پر بستگی میں آجاتا ہے اور بے رنگ مالیج بن جاتا ہے۔ یہ مالیج معمولی دباؤ کے تحت (-۸۳.۷°) مر پر جوش کھاتا ہے۔ مالیج ہائیڈروجن کلورائیڈ اکثر دھاتوں مثلاً میگنیشیم، جست وغیرہ پر کوئی عمل نہیں کرتا۔ دھاتی آکسائیڈز (Oxides) اور نامیدہ کاربونیٹس (Carbonates)

لے۔ "س" اور "ز" جمع کی علامتیں ہیں۔

پر بھی اس کا کوئی اثر نہیں ہوتا۔ بناء بریں مانج
ہائیڈروجن کلورائیڈ ایک غیر عامل چیز ہے۔
۱۷۸۔ ہائیڈروجن کلورائیڈ کی تجربی ترکیب
تشریحی قاعدہ — ہائیڈروجن کلورائیڈ کے آبی
محلول پر برقی پائیدگی کا عمل کر کے ہم معلوم کر سکتے ہیں
کہ ہائیڈروجن اور کلورین، جہاں کس تناسب میں ترکیب کھا کر
ہائیڈروجن کلورائیڈ بناتی ہیں۔

تجربہ ۱۸۸۔ — اس تجربہ میں شکل



شکل ۵۹ ہائیڈروجن کلورائیڈ کی تجربی ترکیب تشریحی قاعدہ سے

۵۹۔ کا کیمیائی برقی پیمائش
کرنا چاہئے۔ اس میں پہلوؤں
کی ساقوں کے نیچے والے سرے
کھلے ہیں۔ ان سرور میں
کاگ لگے ہوئے ہیں جن
میں گیس کاربن (دھواں سے)
کے برقی سے لگا دئے گئے
ہیں۔ یہ برقی سے برقی مورچہ
کے قطبوں سے ملے ہوئے ہیں۔
قیف کے رستے کیمیائی
برقی پیمائش میں مرکب ہائیڈروکلورک
ترشہ کی اتنی مقدار ڈالو کہ

۱۔ اس تجربہ میں ہائیڈروجن کے برقی سے کام نہیں دے سکتے کیونکہ ہائیڈروجن پر کلورین عمل کرنے لگتی ہے۔

اُس کی دونوں ساقیں بھر جائیں۔ پھر ساقوں کی روکڑائیں کھول دو۔ اور مانچ میں سے تین چار خانوں کے گس فوری یا ہنسنی مورچہ کی برقی کو گزارو۔ جب مثبت برقیہ والی ساق میں کا مانچ، کلورین سے سیر ہو جائے تو روکڑائوں کو بند کر دو۔ اب ساقوں میں گیسیں جمع ہوتی جائیں گی۔ اور تم دیکھو گے کہ دونوں گیسوں کے حجم مساوی ہیں۔ تجربہ کے آخر میں دونوں گیسوں کا امتحان کر کے دیکھ لو۔ مثبت برقیہ والی ساق میں کلورین ہوگی۔ اور منفی برقیہ والی ساق میں ہائیڈروجن۔

اس تجربہ سے ثابت ہے کہ ہائیڈروجن اور کلورین مساوی حجموں میں ترکیب کھا کر ہائیڈروجن کلورائیڈ بناتی ہیں۔

اب یہ دیکھنا چاہئے کہ ہائیڈروجن کلورائیڈ کے حجم کو اپنے اجزائے ترکیبی کے جموں سے کیا نسبت ہے۔ یہ بات اس طرح معلوم ہو سکتی ہے کہ ہائیڈروجن کلورائیڈ گیس کا، نپا ہوا حجم لے کر اُس پر وصاتی سوڈیم (Sodium) سے عمل کروایا جائے۔ سوڈیم اس گیس کے وجود میں سے کلورین کو کھینچ لیگی۔ اور ہائیڈروجن باقی رہ جائیگی۔ پھر ہائیڈروجن کا حجم معلوم کر لینا کچھ مشکل نہیں

خالص سوڈیم کی بجائے سوڈیم کا سیابی محلول

(سوڈیم کا ملغمہ) استعمال کیا جائے تو تجربہ میں سہولت پیدا ہو جاتی ہے۔ تجربہ کی تفصیل حسب ذیل ہے :-
تجربہ ۱۸۹ — ایک ٹھنڈا گیس پیما تلی

(شکل ۶۰) میں پارا بھرو۔ پھر اُس میں ۵۰ مکعب سمر کے قریب ہائیڈروجن کلورائیڈ داخل کرو۔ اگر کھلے مُنہ



شکل ۶۰

کی ساق میں پارا زیادہ ہو تو ڈاٹ کے رستے نکال کر اور اگر کم ہو تو آور ڈال کر دونوں ساقوں میں پارے کی بلندی یکساں کر لو۔ اور اس بات کو دیکھ لو کہ گیس کا حجم کیا ہے۔ پھر ڈاٹ کھول کر

پارا نکالتے جاؤ۔ یہاں تک کہ ہائیڈروجن کلورائیڈ کی جمی ترکیب تشریحی قاعدہ کھلی ساق میں اُس کا تھوڑا سا حصہ باقی رہ جائے۔ اب اس ساق میں سوڈیم کا مائع ملغمہ لبا لب بھر دو۔ پھر کھلے مُنہ کو انگوٹھے سے بند کر کے ملغمہ کا کچھ حصہ بند ساق میں پہنچا دو۔ اور گیس پیما کو اس طرح ہلاؤ کہ گیس اور ملغمہ کا بخوبی تماس ہو جائے۔ اس کے بعد ڈاٹ کے رستے زاید مائع نکال کر دونوں ساقوں میں مائع کو یکساں بلندی پر لے آؤ۔ اور دیکھو اب بند ساق میں گیس کا حجم کیا ہے۔

اس باقی ماندہ گیس کا حجم ابتدائی حجم کا نصف ہوگا۔ اور معمولی امتحان سے تم ثابت کر سکتے ہو کہ یہ گیس ہائیڈروجن ہے۔

تجربہ ۱۸۹ و ۱۸۸ کے نتائج کو ملا کر دیکھو تو اس سے یہ نتیجہ مترتب ہوگا کہ :-

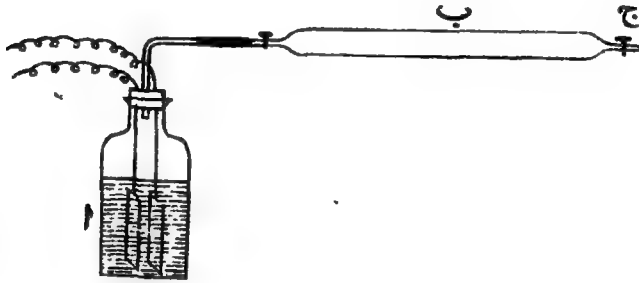
ہائیڈروجن کا ایک حجم کلورین کے ایک حجم کے ساتھ ترکیب کھا کر ہائیڈروجن کلورائیڈ کے دو حجم پیدا کرتا ہے۔

تجربہ ۱۸۸ میں ہم نے خود بخود فرض کر لیا ہے کہ کیمیائی برق پیمیا میں جو ہائیڈروجن جمع ہوئی ہے وہ ہائیڈروجن کلورائیڈ سے نکلی ہے۔ اور ممکن ہے کہ واقعہ میں وہ کلیتہً یا جزئاً پانی سے نکلی ہو۔ اس لئے ہائیڈروجن کلورائیڈ کی ترکیب کا تشریحی ثبوت جامع اور مانع نہیں۔ جب تک کسی اور قاعدہ سے اس ثبوت کی تصدیق نہ ہو جائے اس کی صداقت پر فیصلہ کا حصر نہ کر لینا چاہئے۔ دوسرا قاعدہ تالیف کا قاعدہ ہے۔ اب آؤ یہ دیکھیں کہ اس قاعدہ سے ہم کس نتیجہ پر پہنچ سکتے ہیں۔

۱۷۹۔ ہائیڈروجن کلورائیڈ کی حجمی ترکیب،

تالیف کے قاعدہ سے — ہائیڈروجن کلورائیڈ کی ترکیب کے متعلق تالیفاً تجربہ ذیل کے قاعدہ سے

بخوبی تحقیقات ہو سکتی ہے :-
تجربہ ۱۹۰ — برتن ۱ (شکل ۶۱) میں
گیسی کاربن (دھوانسے) کے برقیے لگا کر ہائیڈروکلورک
ٹرشہ کو برق پاشیدہ کرو۔ جب برتن کے اندر کا مایع
کلورین سے سیر ہو جائے تو نکاس تلی کے ساتھ



شکل ۶۱ —
ہائیڈروجن کلورائیڈ کی مجموعی ترکیب تالیف قاعدہ سے -

شیشہ کی ایک مضبوط تلی ب جوڑ دو۔ اس تلی کے
دونوں سروں کے قریب روکڈاٹیں ہونی چاہئیں۔ تلی
ب ایک بوتل کے ساتھ ملا دو جس میں کاوی سوڈے
کے محلول سے پھیلے ہوئے جھانواں کے پتھر کے
ٹکڑے پڑے ہوں۔ کلورین اس بوتل میں سے گزریگی
تو کاوی سوڈے کے محلول میں حل ہوتی جائیگی۔
تلی کی روکڈاٹیں کھول دو۔ اور ہائیڈروجن اور کلورین
کا آمیزہ جو برتن ۱ کے اندر مسادی جموں میں تیار ہو رہا ہے

اُسے کچھ دیر تک نلی ب میں سے گزرنے دو کہ اُس کی ہوا کو دھکیل کر خارج کر دے۔ پھر روک ڈالیں بند کر دو۔ اور نلی کو برتن سے جدا کر لو۔

اب نلی کا ایک سرا پوٹاسیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) کے محلول میں رکھ کر ادھر کی ڈاٹ کھول دو۔ کلورین، پوٹاسیم آئیوڈائیڈ کے ساتھ تعامل کریگی۔ اور اُس سے آئیوڈین (Iodine) کو آزاد کر دیگی۔ اگر تجربہ میں کوئی بد احتیاطی نہیں ہوئی تو مائع، نلی کے عین نصف تک چڑھ جائیگا۔ یہ واقعہ اس بات کی دلیل ہے کہ نلی کے اندر جو گیسوں کا آمیزہ تھا اُس میں ہائیڈروجن اور کلورین کے حجم ایک دوسرے کے مساوی ہیں۔

اب نلی کو صاف کر لو۔ اور اسی طرح پھر اُس میں ہائیڈروجن اور کلورین کا آمیزہ بھرو۔ جب نلی بھر جائے اور اُس میں ہوا کا کوئی شائبہ باقی نہ رہے تو ڈاٹیں بند کر لو۔ اور نلی کو میگنیشیم (Magnesium) کے جلتے ہوئے تار کی روشنی میں رکھو۔ گیسیں دھماکے کے ساتھ باہم ترکیب کھا جائیگی۔ اس تجربہ میں چہرہ کے سامنے شیشہ کا موٹا تختہ رکھ لینا چاہئے۔ اس صورت میں اگر نلی دھماکے سے پھٹ جائیگی تو چہرہ محفوظ رہیگا۔

جب نلی ٹھنڈی ہو جائے تو اُس کا ایک سرا پارے میں رکھ کر ادھر کی ڈاٹ کھول دو۔ دیکھو نہ اُس میں سے

لے یہ کام تاریکی میں کرنا چاہئے۔ ورنہ گیسوں میں امتزاج شروع ہو جائیگا۔

گیس نکلتی ہے نہ اس میں پارا چڑھتا ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کا حجم ٹھیک اُن نلی ہوئی گیسوں کے حجم کے برابر ہے جن کی ترکیب سے وہ پیدا ہوا ہے۔ اب ڈاٹ بند کر دو۔ اور اسی طرح پانی میں رکھ کر کھولو۔ پانی فوراً نلی میں چڑھ جائیگا۔ اور تمام نلی کو بھر دیگا۔ یہ واقعہ اس بات پر دلالت کرتا ہے کہ ہائیڈروجن کلورائیڈ پانی میں کلیلہ حل ہو گیا ہے۔ اور اس سے یہ بھی معلوم ہوتا ہے کہ نلی میں ہائیڈروجن کلورائیڈ کے سوا اور کوئی گیس باقی نہ تھی۔ یعنی ہائیڈروجن اور کلورین نے کلیلہ ترکیب کھا کر ہائیڈروجن کلورائیڈ بنا دیا ہے۔ پس ہائیڈروجن کلورائیڈ کی ترکیب کے بارے میں تالیف کے قاعدہ سے بھی ہم اسی نتیجہ پر پہنچ گئے ہیں جس پر تشریح کے قاعدہ سے پہنچے تھے۔

۱۸۰۔ کلورین اور ہائیڈروجن کلورائیڈ کے ضابطے — کلورین اور ہائیڈروجن کلورائیڈ کی کثافتیں بہ اضافت ہائیڈروجن علی الرتبہ ۳۵۶۵ اور ۱۸۶۲۵ ہیں۔ اس لئے اُن کے اوزان سالمہ علی الرتبہ $2 \times 3565 = 71$ اور $2 \times 18625 = 37250$ ہیں (دیکھو دفعہ ۸۳)۔ اوزان سالمہ کی یہ قیمتیں اس بات پر دلالت کرتی ہیں کہ کلورین کا ضابطہ Cl_2 اور

ہائیڈروجن کلورائیڈ کا ضابطہ HCl ہونا چاہئے۔ کیونکہ

$$21 = 2 \times 35.5 = Cl_2$$

$$35.5 = 35.5 + 1 = HCl$$

برومین اور آیوڈین

Iodine

Bromine

I_2

Br_2

۱۸۱۔ ہائیڈروجن برومائیڈ اور ہائیڈروجن آیوڈائیڈ کی بناوٹ —

تجربہ ۱۹۱ — امتحانی نلی میں تھوڑا سا پوٹاشیم برومائیڈ (Potassium bromide) لے کر اس پر طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ڈالو۔ مائع میں ایک اُبال سا پیدا ہوگا۔ اور اُبال کے ساتھ ایک گیس نکلنے لگیگی جو ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کے مشابہ ہوگی۔ اور ہوا کی رطوبت کو چھو کر دُخان بن جائیگی۔ لیکن ہائیڈروجن کلورائیڈ کے برعکس اس گیس میں بھورے رنگ کی جھلک ہوگی۔ یہ رنگ برومین (Bromine) کے بخارات کی وجہ سے ہے۔ برومین کی تیز بو ہائیڈروجن برومائیڈ

گیس کی بو کو اکثر دہانتی ہے۔ لہٰذا اس سے ثابت کرو کہ اس گیس کا تعامل خفشی ہے۔

یہی تجربہ پوٹاسیئم بروائیڈ (Potassium bromide) کی بجائے پوٹاسیئم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) پر کرو۔ یہاں بھی ویسی ہی چمکتی ہوئی سی بو والی گیس پیدا ہوگی جو مرطوب ہوا میں آکر دُخان بنتی جائیگی۔ اس گیس میں بنفشی رنگ کے بخارات ملتے ہونگے۔ یہ آئیوڈین (Iodine) کے بخارات ہیں۔

اس سے ظاہر ہے کہ جس طرح ہم نے تجربہ ۱۶۳ میں سوڈیم کلورائیڈ سے ہائیڈروجن کلورائیڈ حاصل کر لیا تھا اُسی طرح پوٹاسیئم بروائیڈ (Potassium bromide) اور پوٹاسیئم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) سے بھی ایسی گیسیں حاصل کر سکتے ہیں جو ہائیڈروجن کلورائیڈ سے بہت مشابہ ہیں۔ اور اس سے ہم یہ نتیجہ نکال سکتے ہیں کہ یہ گیسیں ہائیڈروجن اور ایسے عناصر کے مرکب ہیں جو کلورین سے مشابہت رکھتے ہیں۔ علاوہ بریں اس سے ہم یہ بھی قیاس کر سکتے ہیں کہ پوٹاسیئم بروائیڈ اور پوٹاسیئم آئیوڈائیڈ جو شکل و صورت اور خواص میں سوڈیم کلورائیڈ سے بہت ملتے جلتے ہیں وہ پوٹاسیئم اور اُن ہی دو عناصر کے مرکب ہیں۔ اگر یہ قیاس صحیح ہے تو ضرور ہے کہ جس طرح

ہم نے تجربہ ۱۷۷ میں سوڈیم کلورائیڈ سے کلورین حاصل کر لی تھی اسی طرح یہ عناصر بھی اپنے پوٹاسیئم کے مرکبات سے حاصل ہو جائیں۔ اب آؤ تجربہ سے اس نکتہ کی تحقیقات کریں۔

۱۸۲۔ برومین کی پیدائش —

تجربہ ۱۹۲ — امتحانی نلی میں پوٹاسیئم

برومائیڈ اور ٹینگنائزڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) کا

تھوڑا سا آمیزہ لو۔ اور اُس میں طاقتور سلفیورک (Sulphuric)

تُرشہ ملا کر گرم کرو۔ سیاہی مائل سُرخ رنگ کے ناگوار بُو دار

ابخرے نکلنے لگیں گے۔ یہ ابخرے بہت مُضر ہیں۔ اس لئے

ان کے سونگھنے میں بہت محتاط رہنا چاہئے۔

نلی کے مُنہ میں سُرخ رنگ کا مرطوب لقمی کاغذ

داخل کرو۔ لقمس کا رنگ بالندرج اُڑتا جائیگا۔ یہ واقعہ

اس بات پر دلالت کرتا ہے کہ کلورین کی طرح یہ

سُرخ رنگ ابخرے بھی نباتی رنگ کو کاٹ دیتے

ہیں۔ لیکن ان کا عمل کلورین کے مقابلہ میں سُست

رہتا ہے۔

۱۸۳۔ آئیوڈین کی پیدائش —

تجربہ ۱۹۳ — اب پوٹاسیئم برومائیڈ

(Potassium bromide) کی جگہ پوٹاسیئم آیوڈائیڈ (Potassium iodide)

لے کر وہی تجربہ کرو۔ اس سے بنفسی رنگ کے ابخرے

ٹکٹنگ۔ اور نلی کے ٹھنڈے حصہ میں جم کر نیلگوں سیاہ رنگ کے قلمدار ٹھوس کی شکل اختیار کرتے جائینگے۔ مرطوب سرخ لیمسی کاغذ سے ان اجزوں کا امتحان کرو۔ دیکھو یہاں لیمس کا رنگ زائل نہیں ہوتا۔

تجربہ ۱۹۲۔ میں جو بھورے رنگ کے اجزے پیدا ہوئے ہیں وہ ایک المیج کے بخارات ہیں جسے برومین کہتے ہیں۔ اور تجربہ ۱۹۳ کے بنفشی رنگ کے بخارات آئیوڈین (Iodine) کے بخارات ہیں۔ آئیوڈین معمولی تپش پر ایک ٹھوس چیز ہے۔ اس لئے اس کے بخارات ٹھنڈے ہو کر ٹھوس بن جاتے ہیں۔ یہی دو عنصر پوٹاسیم (Potassium) کے ساتھ مل کر پوٹاسیئم برومائیڈ اور پوٹاسیئم آئیوڈائیڈ بناتے ہیں۔ اور جب ہائیڈروجن سے ترکیب کھاتے ہیں تو ہائیڈروجن برومائیڈ (Hydrogen bromide) اور ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) پیدا کرتے ہیں۔ ان عنصروں کے خواص کلورین (Chlorine) کے خواص سے بہت مشابہ ہیں۔ اور اس بنا پر ماہرین کیمیا نے ان سب کو ایک گروہ میں شامل کر دیا ہے۔ اور اس گروہ کو لوہجنوں کا گروہ کہتے ہیں۔

پوٹاسیئم برومائیڈ اور پوٹاسیئم آئیوڈائیڈ پر سلفیورک (Sulphuric) ترشہ عمل کرتا ہے تو ابتدا میں جو تغیر پیدا ہوتے ہیں ان کی تعبیر حسب ذیل ہے:-

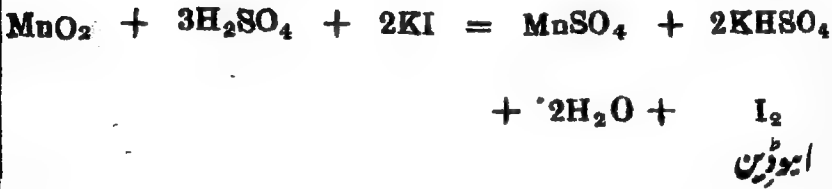
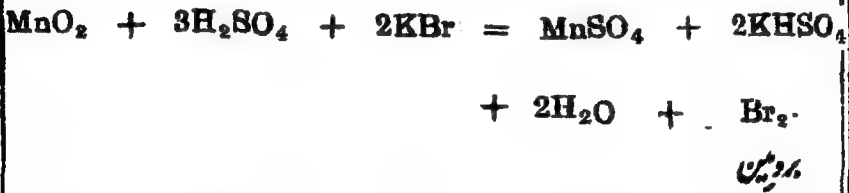


ان مساواتوں کا اُس مساوات (صفحہ ۱۵۸) سے مقابلہ کرو جو سلفیورک تڑشہ اور سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کے تعامل کو تعبیر کرتی ہے تو تینوں کی مشابہت بخوبی واضح ہو جائیگی۔

لیکن ہائیڈروجن بروائیڈ اور ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ اتنے قیام پذیر نہیں جتنا کہ ہائیڈروجن کلورائیڈ ہے۔ علاوہ بریں یہ دونوں مرکب محولانہ خواص رکھتے ہیں۔ اس لئے پیدا ہوتے کے ساتھ ہی آزاد سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ پر حملہ کرتے ہیں اور اُسے تھویل کر دیتے ہیں۔ اس طرح ان کی ہائیڈروجن، سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ کی آکسیجن کے کچھ حصہ کے ساتھ مل کر پانی بنا دیتی ہے۔ اور برومین (Bromine) اور آئیوڈین (Iodine) آزاد ہو جاتی ہیں۔ تجربہ ۱۹۱ میں جو بھورے رنگ کے بخارات اور تجربہ ۱۹۳ میں جو بنفشہ رنگ کے بخارات پیدا ہوئے تھے ان کی یہی وجہ ہے۔



ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) کے باب میں یہ تغیر زیادہ واضح ہوتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ہائیڈروجن بروائیڈ کی بہ نسبت ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ کی ترکیب میں قیام کم ہے۔
تجربہ ۱۹۲ء و ۱۹۳ء میں جو تغیر پیدا ہوئے ہیں، انہیں ہم ذیل کی مساواتوں سے تعبیر کر سکتے ہیں:-

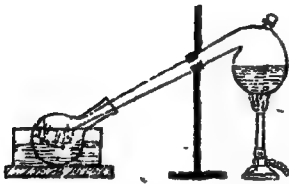


ان مساواتوں کا اُس مساوات سے مقابلہ کرو جو سلفیورک (Sulphuric) تھرش اور مینگانیزوائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) کے تعامل (دفعہ ۱۶۷) کو تعبیر کرتی ہے۔ دیکھو یہاں بھی تینوں مساواتوں میں پوری مشابہت پائی جاتی ہے۔

۱۸۴۔ برومین کی تیاری — برومین (Bromine) کی تیاری میں اسی تعامل سے کام لیا جاتا ہے جس کی تحقیقات تجربہ ۱۹۲ء میں تمہاری نگاہ سے

گزر چکی ہے۔

تجربہ ۱۹۴۔ — ایک ٹوٹی دار قریبق میں
۲۰ گرام پوٹاسیئم بروائیڈ (Potassium bromide) اور ۱۰ گرام
مینگنائیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) کا آمیزہ رکھو۔
اور ٹوٹی کے رستے اس آمیزہ کے اوپر مرزیکز سلفیورک
(Sulphuric) ترشہ



شکل ۶۳

برومین کی تیاری

اتنی مقدار میں ڈالو کہ آمیزہ
اُس سے بخوبی ٹھک جائے۔
پھر ٹوٹی میں ڈال لگاؤ۔
اور قریبق کا گھلا مذہ ایک
صراحی میں داخل کرو۔ اور
جیسا کہ شکل ۶۲ میں دکھایا
گیا ہے صراحی کو پانی کے گن

میں رکھ کر اُس کے اوپر گیلیا کپڑا ڈال دو۔ اس کے بعد آمیزہ
کو نرم نرم آئج دو۔ برومین (Bromine) کشید ہو کر
قابلہ میں آئیگی اور وہاں ٹھنڈک کے باعث بستگی میں آکر
سیاہی مائل سرخ یلغ بنتی جائیگی۔ برومین کے بخارات
سخت مُضر تیں۔ اس لئے یہ تجربہ مُوخان خانہ میں کرنا
چاہئے۔

۱۸۵۔ برومین کے خواص — برومین
(Bromine) ایک وزنی، سریع السیلان، سیاہی مائل

سرخ رنگ، مایع ہے جس سے نہایت ناگوار بو آتی ہے۔ یہی ناگوار بو اس کی وجہ تسمیہ ہے۔

عالمی جہلی پر برومین کا اثر کلورین (Chlorine) سے بھی زیادہ بُرا ہوتا ہے۔ برومین کی کثافت پانی کے مقابلہ میں تقریباً ۳.۲ گنا ہے۔ اور اس کا نقطہ جوش ۵۹° م ہے۔ بخارات کی حالت میں بھی اس کا وہی رنگ ہوتا ہے جو مایع کی حالت میں اس کا رنگ ہے۔ کھلے برتن میں رکھ دی جائے تو برومین معمولی تپش پر بھی جلد جلد بخار بن کر اُڑتی جاتی ہے۔

برومین بہت سے مایعات مثلاً پانی، کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) اور کلوروفارم (Chloroform) میں قابل حل ہے۔ اور سرخی مائل بھورے رنگ کے محلول بناتی ہے۔ پانی میں اس کی قابلیت حل ۱۰۰ میں تقریباً ۳ ہے۔ دوسرے دو مایع جن کا ذکر کیا گیا ہے، ان میں اس کی قابلیت حل بہت زیادہ ہے۔

تجربہ ۱۹۵۔۔۔ تقریر بالا میں جن مایع چیزوں کا ذکر آیا ہے ان میں برومین کی قابلیت حل کا امتحان کرو۔ ان مایعات کے مساوی حجم (مثلاً ۵ مکعب سم) لے لو۔ اور ان میں قطرہ قطرہ کر کے برومین ڈالو۔ مایعات کو ہلاتے جاؤ۔ اور دیکھو کس موقع پر پہنچ کر برومین کا حل ہونا ترک جاتا ہے۔ اس موقع کی پہچان یہ ہے کہ برومین

حل ہونے کی بجائے مائع میں تہ نشین ہوتی جائیگی۔ اس طرح مختلف محلات میں اس کی قابلیت حل کا سرسری سا اندازہ ہو جائیگا۔

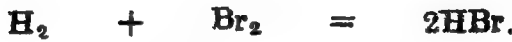
برومین کے بخارات کی کثافت ہائیڈروجن کے مقابلہ میں ۸۰ گنا ہے۔ اس بناء پر گہسی حالت میں برومین کا وزن سالمہ ۱۶۰ ہونا چاہئے۔ یہ معلوم ہے کہ برومین کا وزن جوہر ۸۰ ہے۔ اس سے ہم قیاس کر سکتے ہیں کہ گہسی حالت میں کلورین کی طرح اس کا سالمہ بھی دو جوہروں پر مشتمل ہوتا ہے۔ لہذا اس کو ضابطہ Br_2 سے تعبیر کرتا چاہئے۔

کیمیائی خواص کے اعتبار سے برومین، کلورین کی مشابہ ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ اس کے برابر عامل نہیں۔

بہت سے دھاتی اور ادھاتی عنصر برومین کے ساتھ فوراً ترکیب کھا جاتے ہیں۔ اور بعض مثلاً آرسینک (Arsenic) اس تندہی کے ساتھ ترکیب کھاتے ہیں کہ فرط حرارت سے جل اٹھتے ہیں۔ فاسفورس پر برومین کا عمل اتنا تیز ہوتا ہے کہ اس پر تجربہ کرتے وقت عمل کو دھما کرنے کی ضرورت پڑتی ہے۔ دھما کرنے کی تدبیر یہ ہے کہ فاسفورس کے ساتھ بلانے سے پہلے ایک حصہ برومین کو چھتا تین حصہ کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں ملا لیا جائے۔

برومین اور ہائیڈروجن معمولی تپش پر باہم ترکیب نہیں کھاتے۔ لیکن اگر ان کے آمیزہ کو گرم کر دیا جائے

تو فوراً ترکیب کھا جاتے ہیں۔ اس مطلب کے لئے شیشہ کی نلی کو اتنا گرم کر لینا چاہئے کہ سُرخ ہو جائے۔ پھر اس میں سے برومین کے بخارات اور ہائیڈروجن گیس کا آمیزہ گزارنا چاہئے۔ تغیر ذیل کی مساوات سے تعبیر کیا جائیگا۔



برومین کا آبی محلول جسے ہم برومینی پانی کہینگے سورج کی بلا واسطہ روشنی میں رکھ دیا جائے تو برومین اور پانی میں بالتدریج تعامل شروع ہو جاتا ہے جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ برومین پانی کے وجود سے ہائیڈروجن لے کر ہائیڈروبرومک (Hydrobromic) تشرشہ بنا دیتی ہے اور آکسیجن آزاد ہو جاتی ہے۔



لیکن پانی پر برومین کا عمل کلورین کے مقابلہ میں سُست ہوتا ہے۔

اس تقریر سے تم سمجھ سکتے ہو کہ برومینی پانی کو ایک کمزور سا آکسیدائزنگ (Oxidising) عامل ہونا چاہیئے۔ علاوہ بریں یہ بھی ضروری ہے کہ اُس میں کسی حد تک رنگ اڑا دینے کے خواص (تجربہ ۱۹۲)۔

پائے جائیں۔ ان واقعات کی توجیہ دہی ہے جو کلورین کے باب میں بیان ہو چکی ہے۔ تشریحی کیمیا میں برومینی پانی آکسیڈائزنگ (Oxidising) عامل کے طور پر عام استعمال ہوتا ہے۔

برومین نامیاتی اشیاء مثلاً نشاستہ، حیوانی جسم کی جلد وغیرہ پر فوراً حملہ کرتی ہے۔ اور انہیں ذرد کر دیتی ہے۔

تجربہ ۱۹۶ — تھوڑا سا نشاستہ لے کر اُس پر برومینی پانی کا قطرہ ڈالو۔ اور دیکھو اُس میں کس طرح زردی پیدا ہو جاتی ہے۔

سلفیڑجن ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) پر برومین کلورین کی طرح عمل کرتی ہے۔ اس کے عمل سے ہائیڈروجن برومائڈ (Hydrogen bromide) بنتا ہے اور گندک آزاد ہو جاتی ہے۔



کلورین چونکہ برومین سے زیادہ عامل ہے اس لئے برومین کو اُس کے دھاتی مرکبات سے نکال دیتی ہے اور خود اُس کی جگہ لے لیتی ہے۔ اس واقعہ کی توضیح کے لئے ذیل کے تجربہ پر غور کرو۔

تجربہ ۱۹۷ — پوٹاشیم برومائڈ

(Potassium bromide) کے محلول میں کلورین پانی ڈالو۔ محلول میں سرخ رنگ پیدا ہو جائیگا۔ اب مائع میں ذرا سا کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) ڈال کر ہلاؤ۔ برومین پانی کی بہ نسبت کاربن ڈائی سلفائیڈ میں زیادہ قابل حل ہے۔ اس لئے یہ مرکب برومین کو پانی سے لے لیگا۔ اور اس طرح جو سرخ رنگ محلول پیدا ہوگا وہ اپنے بھاری پن کے باعث برتن کے پیندے کی طرف چلا جائیگا۔



اسی طرح کلورین ہائیڈروجن برومائیڈ (Hydrogen bromide) میں سے بھی برومین کو نکال دیتی ہے۔



۱۸۶۔ آئیوڈین کی تیاری — دارالتجربہ میں

آئیوڈین (Iodine) بھی اُسی قاعدہ سے تیار کی جاتی ہے جو برومین (Bromine) کے بارے میں بیان ہو چکا ہے۔ اس کی تیاری میں اُس تعامل سے کام لیتے ہیں جس سے تجربہ ۱۹۳ میں بحث کی گئی تھی۔

تجربہ ۱۹۸۔ پوٹاشیم برومائیڈ

(Potassium bromide) کی بجائے پوٹاشیم آئیوڈائیڈ

(Potassium iodide) لے کر تجربہ ۱۹۴ کے قاعدہ سے آئیوڈین تیار کرو۔ اس مطلب کے لئے بھی دہی آلہ استعمال کیا جائیگا جس سے تجربہ مذکور میں کام لیا گیا تھا۔ صرف اتنا فرق ہوگا کہ یہاں قابلہ کو سرد پانی سے ٹھنڈا کرنے کی ضرورت نہیں۔ کچھ آئیوڈین غالباً قریب کی گردن میں جم جائیگی۔ اس حصہ کو مشعل سے نرم نرم آنچ دو تو یہ جلی ہوئی آئیوڈین بھی بخارات بن کر قابلہ میں پہنچ جائیگی۔

۱۸۷۔ آئیوڈین کے خواص — آئیوڈین ایک چمکیلا قلمدار سیاہ رنگ ٹھوس ہے جس کی کثافت اضافی ۵ کے قریب ہے۔ اس کا نقطہ انجماد ۱۱۳° م ہے۔ ۱۸۴° م پر پہنچ کر جوش کھانے لگتی ہے اور گہرے بنفشی رنگ کے بخارات دیتی ہے۔ معمولی تپش پر بھی اس میں آہستہ آہستہ تبخیر ہوتی رہتی ہے۔ اس کے بخارات کی کثافت بہت زیادہ ہے۔ یہاں تک کہ ہوا کی کثافت سے تقریباً $\frac{1}{8}$ گنا اور ہائیڈروجن کی کثافت سے ۱۲۶ گنا ہے۔ اس بنا پر آئیوڈین کے بخارات کا وزن سالمہ $2 \times 126 = 252$ ہونا چاہیے اور یہ اس عنصر کے وزن جوہر کا دو گنا ہے۔ اس سے ہم قیاس کر سکتے ہیں کہ کلورین اور برومین کی طرح آئیوڈین کائیسی سارے بھی دو جوہروں پر مشتمل ہوتا ہے۔

لہذا اس کے سالمہ کو I_2 سے تغیر کرنا چاہئے۔
 پانی میں آئیوڈین کی قابلیت حل نہایت خفیف
 ہے۔ چنانچہ ۱۰۰ گرام پانی میں اس کے صرف ۰.۲ گرام
 حل ہوتے ہیں۔ لیکن اور بہت سے مائع اس کی اچھی
 خاصی مقدار حل کر لیتے ہیں۔ یہ حل کر لینے والے مائع
 دو طرح کے ہیں۔ ایک وہ جن میں سُرخ مائل بھورے
 رنگ کا محلول پیدا ہوتا ہے اور دوسرے وہ جن میں
 بنفشی رنگ کا محلول بنتا ہے۔ پہلی قسم میں پانی، پوٹاشیم
 آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) کا محلول اور الکحل
 (Alcohol) شامل ہیں۔ اور دوسری قسم میں کاربن
 ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) کلوروفارم
 (Chloroform) اور بنزین (Benzene) ہیں۔

تجربہ ۱۹۹۔ جن مایعات کا اُوپر کی تقریر
 میں ذکر آیا ہے اُن کی تھوڑی تھوڑی سی مقداریں لے کر اُن
 میں آئیوڈین کی ایک ایک قلم ڈالو۔ اور دیکھو کس کس
 رنگ کا محلول بنتا ہے۔ پانی کے سوا باقی تمام چیزوں
 میں فوراً گہرے رنگ کا محلول بن جائیگا۔ اور آبی محلول
 کا رنگ صرف ہلکا سا بھورا ہوگا۔

اس بات کو بھی دیکھ لو کہ محلولوں کے رنگ
 اُسی تقسیم کے مطابق ہیں جس کی طرف اُوپر کی
 تقریر میں اشارہ کیا گیا ہے۔

آئیوڈین کا عمل اور چیزوں پر

آئیوڈین (Iodine) باقی توہنجنوں کے برابر عامل نہیں۔ تاہم بہت سے دھاتی اور ادھاتی عناصر کے ساتھ براہ راست ترکیب کھا جاتی ہے۔ اور اکثر حرارت کی مدد کے بغیر ترکیب کھاتی ہے۔ مثلاً پارے اور آئیوڈین کو ملا کر صرف ذرا سا رگڑ دو تو وہ باہم ترکیب کھا جاتے ہیں۔

تجربہ ۲۔ — ۵ گرام پارا اور ۳ گرام آئیوڈین تول کر ہاون میں رکھو اور دستہ سے رگڑو۔ پارا اور آئیوڈین دونوں غائب ہو جائیں گے۔ اور ان کی بجائے سبز رنگ سفوف بن جائیگا۔ یہ سبز رنگ سفوف ناخالص مرکب آئیوڈائیڈ (Mercurous iodide) Hg_2I_2 ہے۔ اس کی پیدائش مساوات ذیل کے بموجب ہوتی ہے:۔



مرکب آئیوڈائیڈ

تجربہ ۳۔ — اب ۳ گرام آئیوڈین تول کر اس سبز رنگ سفوف میں ملاؤ۔ اور دستہ سے رگڑو۔ آئیوڈین غائب ہو جائیگی۔ اور سبز رنگ سفوف کی بجائے ارغوانی رنگ سفوف بن جائیگا۔

۴۔ خالص Hg_2I_2 کا رنگ زرد ہوتا ہے۔

آئیوڈین نے مرکبوس آئیوڈائیڈ (Mercurous iodide) کے ساتھ ترکیب کھا کر آتے مرکبوس آئیوڈائیڈ (Mercuric iodide) میں تبدیل کر دیا ہے۔ اور اس مرکب کا رنگ ارغوانی ہے۔



مرکبوس آئیوڈائیڈ مرکبوس آئیوڈائیڈ
تجربہ ۲۰ میں اگر ہم ۳ گرام کی بجائے ۶ گرام آئیوڈین (Iodine) استعمال کرتے تو وہاں بھی یہی ارغوانی رنگ آئیوڈائیڈ (Iodide) بن جاتا۔
اس واقعہ کو نگاہ میں رکھنا چاہئے۔ علمِ کیمیا کا یہ ایک نہایت اہم اصول ہے کہ کیمیائی تعامل کا دتیرہ اشیاء متعاملہ کی اضافی کمیتوں پر موقوف ہے۔
فاسفورس کے ساتھ آئیوڈین کا تعامل آئیوڈین کی کیمیائی عاملیت کا ایک عمدہ ثبوت ہے۔ ان دونوں عنصر کو ہلا کر رکھو تو فاسفورس پگھلنے لگیگی۔ پھر دونوں میں اس تندہی کے ساتھ امتزاج شروع ہوگا کہ آئینہ بھر تک اٹھیکگا۔
آنتیمنی (Antimony) کا بھی یہی حال ہے۔ چنانچہ آئیوڈین کے بخارات میں آنتیمنی (Antimony) کا سفوف چھڑک دو تو سفوف جل اٹھیکگا۔ پولٹاسیم (Potassium) اور آئیوڈین (Iodine) کو ہلا کر گرم کرو تو یہ دونوں دھماکے کی سہی تندہی کے ساتھ باہم

ترکیب کھائیگے۔

آئیوڈین، برومین سے بھی زیادہ مشکل سے ہائیڈروجن (Hydrogen) کے ساتھ ترکیب کھاتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ آئیوڈین اور ہائیڈروجن کے امتزاج کے لئے زیادہ بلند درجہ کی تپش درکار ہے۔ اسفنجی پلاٹینم (Platinum) کی موجودگی میں البتہ ان کا امتزاج سہل ہو جاتا ہے۔ اس میں اسفنجی پلاٹینم حاملانہ عمل کرتا ہے۔ تغیر کی تعبیر حسب ذیل ہے :-



آئیوڈین اور ہائیڈروجن چونکہ مشکل سے باہم ترکیب کھاتی ہیں اس لئے تم قیاس کر سکتے ہو کہ آئیوڈین، پانی کی موجودگی میں رنگ کو کاٹ دینے کی خاصیت نہیں رکھتی۔

سلفیڑڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) پر آئیوڈین، کلورین اور برومین کی طرح عمل کرتی ہے جس سے ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) بنتا ہے۔ اور گندک آزاد ہو جاتی ہے۔



۱۸۹۔ آئیوڈین کا اخراج، اُس کے مرکبات سے — جس طرح برومین کو کلورین اُس کے مرکبات

سے نکال دیتی ہے اور یہ واقعہ اس بات پر دلالت کرتا ہے کہ برومین کے مقابلہ میں کلورین زیادہ عامل ہے، اُسی طرح کلورین اور برومین دونوں آئیوڈین کو اُس کے مرکبات سے نکال دیتی ہیں۔ اور یہ اس بات کی دلیل ہے کہ عاملیت کے اعتبار سے آئیوڈین کا درجہ ان دونوں سے کم ہے۔ مثلاً پوٹاسیئم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) پر کلورین یا برومین کو عمل کرنے دو تو پوٹاسیئم آئیوڈائیڈ سے آئیوڈین آزاد ہو جائیگی۔



تجربہ نمبر ۲۰۲۔ — اکعب سمر کے قریب پوٹاسیئم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) کا محلول لے کر اُس میں کلورینی پانی کے چند قطرے ملا دو۔ محلول سُرخی مائل سمورا ہو جائیگا۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ کلورین پوٹاسیئم آئیوڈائیڈ میں سے آئیوڈین کو نکال دیتی ہے۔ اور آزاد شدہ آئیوڈین، زائد پوٹاسیئم آئیوڈائیڈ کے محلول میں حل ہو جاتی ہے۔ اب اس مایع میں تھوڑا سا کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) ڈال کر ہلاؤ۔ کاربن ڈائی سلفائیڈ آئیوڈین کو پوٹاسیئم آئیوڈائیڈ کے محلول سے نکال کر اپنے

وجود میں حل کر لیگا جس سے ہنفتی رنگ کا محلول بن جائیگا۔ یہ محلول اپنے بھاری پن کے باعث برتن کے پیندے کی طرف چلا جائیگا۔

اسی طرح کلورینی پانی کی بجائے برومینی پانی لے کر تم تجربہ کر سکتے ہو۔

کلورین (Chlorine) اور برومین (Bromine) دونوں ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) میں سے آئیوڈین (Iodine) کو آزاد کر دیتی ہیں۔



۱۹۔ نشاستہ سے آئیوڈین کی تشخیص۔
نشاستہ کے ساتھ مل کر آئیوڈین ایک نیلے رنگ کا مخصوص مرکب بناتی ہے۔ اس مرکب کو گرم کر دو تو وہ تحلیل ہو جاتا ہے۔ اور اس کا رنگ غائب ہو جاتا ہے۔ پھر ٹھنڈا ہونے پر اس کے اجزاء میں دوبارہ امتزاج ہوتا ہے۔ اور رنگ پھر عود کرتا ہے۔

تجربہ ۲۰۳۔ — امتحان نیلی میں ٹھنڈا پانی ڈال کر اس میں ذرا سا نشاستہ ملاؤ۔ اور شعلہ پر رکھ کر خوب جوش دو۔ پھر اسے ٹھنڈا ہونے دو۔ اور ٹھنڈا ہو جانے کے بعد اس میں آئیوڈین کے پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) میں تیار کئے ہوئے محلول

کے چند قطرے ڈالو۔ یلح میں فوراً نیلا رنگ پیدا ہو جائیگا۔
اس نیلے رنگ معلول کو جوش دو تو نیلا رنگ غائب ہو جائیگا۔
پھر اسے ٹھنڈا کرو تو دوبارہ رنگ پھر نمود کر آئیگا۔

لوہجنوں کے خواص کا مقابلہ

۱۹۱۔ کلورین، برومین، اور آئیوڈین کے متعلق جو کچھ
تم پڑھ چکے ہو اُس سے تمہیں معلوم ہو گیا ہوگا کہ یہ تینوں
عنصر ایک گروہ میں شامل ہیں۔ اور یہ گروہ باقی عناصر سے
بخوبی متمیز ہے۔ اب ہم اُن وجوہات کو جن کی بناء پر
انہیں ایک گروہ میں شامل کیا گیا ہے، ذرا زیادہ وضاحت سے
بیان کرنا چاہتے ہیں :-

(۱) یہ عناصر اپنے خواص کے اعتبار سے ایک
دوسرے کے مشابہ ہیں۔

(ب) ان کے خواص میں تدریجی مہرور کی کیفیت
پائی جاتی ہے۔ اس مرد کی روش تقریباً ہر حال میں ایک ہی
ترتیب کی تابع رہتی ہے۔ اس ترتیب میں پہلے کلورین
ہے پھر برومین اور اس کے بعد آئیوڈین آتی ہے۔ اور
یہی ان عناصر کے اوزانِ جواہر کی ترتیب ہے۔
یہ مسئلہ نہایت اہم ہے۔ اس لئے تدریجی مہرور

کا مفہوم بخوبی ذہن نشین کر لینا چاہئے۔ اس سے مراد یہ ہے کہ کلورین، برومین اور آئیوڈین کے خواص میں مشابہت پائی جاتی ہے۔ لیکن خواص کا اندازہ یہ ہے کہ ان کی حدت میں باہتدرج ضعف یا زور آتا جاتا ہے۔ مثلاً کلورین کی کسی ایک خاصیت کو لے لو۔ اور برومین پر غور کرو۔ برومین میں بھی وہی خاصیت موجود ہوگی۔ لیکن اس خاصیت کی حدت وہ نہ ہوگی جو کلورین میں ہے۔ اور آئیوڈین پر پہنچ کر وہ اس سے بھی زیادہ ضعیف ہو جائیگی۔ اور وہ خاصیت جس کی حدت کلورین کی بہ نسبت برومین میں زیادہ ہے وہ آئیوڈین پر پہنچ کر اس سے بھی زیادہ نمایاں ہو جائیگی۔ اب آؤ اس گروہ کے خواص پر ایک عمومی نگاہ ڈالیں اس سے مطلب بخوبی واضح ہو جائیگا۔

ان عناصر کے طبیعی خواص — کلورین ایک گیس ہے جو آسانی سے مائع بن جاتی ہے۔ اس گیس میں ہنرنگ کی جھلک صاف نظر آتی ہے۔ برومین ایک سیاہی مائل سُرخ رنگ مائع ہے جو آسانی سے گیس کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ اس کا نقطہ جوش ۵۹° م ہے اور نقطہ انجماد (-۷)° م۔ پھر آئیوڈین کا یہ حال ہے کہ وہ ایک سیاہ رنگ قلمدار ٹھوس ہے جس کا نقطہ جوش ۱۸۴° م ہے۔ لیکن معمولی تپش پر بھی اُس سے بخارات نکلتے رہتے ہیں۔ اس کے بخارات کا رنگ بنفشی ہوتا ہے۔

گیسی حالت میں یہ عناصر لعابی جھلی پر اس طرح
غل کرتے ہیں کہ اُس میں چُبھتی ہوئی سی کیفیت محسوس
ہوتی ہے۔ لیکن یہ وصف کلورین میں زیادہ نمایاں ہے۔
برومین میں کم ہو گیا ہے۔ اور آئیوڈین میں اس سے بھی
کم ہے۔

پانی میں ان عناصر کی قابلیت حل ان کے اوزان
جواہر کی ترتیب کی پابند نہیں۔ کلورین معمولی تپش پر تقریباً
اپنے نصف حجم کے پانی میں حل ہو جاتی ہے۔ یا یوں کہو
کہ آبی محلول میں کلورین وزناً تقریباً ۵.۵ فی صدی حل ہوتی
ہے۔ اور برومین وزناً ۱.۵ حصہ پانی میں ۳ حصہ تک حل
ہوتی ہے۔ اور آئیوڈین کا یہ حال ہے کہ اُس کی قابلیت
حل نہایت خفیف ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ ان تینوں
میں سے برومین کی قابلیت حل سب سے زیادہ ہے۔ اور
اس اعتبار سے برومین کا کلورین اور آئیوڈین کے درمیان
آنا گویا خلاف قاعدہ ہے۔

۱۹۲۔ عام کیمیائی خواص — تمام کوئجن
عناصر ہائیڈروجن کے ساتھ براہ راست ترکیب کھاتے ہیں
اور گسی مرکب بناتے ہیں۔ یہ مرکب جیسا کہ ان کے
ضابطوں سے ظاہر ہے کیمیائی ترکیب میں ایک دوسرے
کے شائبہ ہیں :-



(۱) -

(ب) HBr

(ج) HI

لوہجنوں کے یہ مرکب پانی میں بہت قابل حل ہیں۔ اور حل ہو کر تیز ترشٹی محلول (ہائیڈروکلورک ترشہ، ہائیڈروبرومک ترشہ اور ہائیڈرائیوڈک ترشہ) پیدا کرتے ہیں۔ ہائیڈروجن کے ساتھ ترکیب کھانے کی طاقت، وزن جوہر کی زیادتی کے ساتھ ساتھ گھٹتی جاتی ہے۔ چنانچہ کلورین اور ہائیڈروجن معمولی تپش پر ترکیب کھا جاتے ہیں۔ برومین اور ہائیڈروجن کو ترکیب دینے کے لئے حرارت درکار ہے۔ اور آئیوڈین اور ہائیڈروجن کو تیز حرارت پہنچانی پڑتی ہے۔ علاوہ بریں ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride)، ہائیڈروجن بروائیڈ (Hydrogen bromide) اور ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) کا قیام اسی ترتیب سے گھٹتا جاتا ہے جس ترتیب سے یہ نام لکھے گئے ہیں۔ چنانچہ ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ کو نرم نرم آنچ دو تو وہ اسی سے پھٹ کر اپنے اجزائے ترکیبی میں بٹ جاتا ہے۔ ہائیڈروجن بروائیڈ کو پھاڑنے کے لئے اس سے زیادہ حرارت درکار ہے۔ اور ہائیڈروجن کلورائیڈ کا یہ حال ہے کہ جب تک بہت بلند تپش پر نہ پہنچا دیا جائے اُس کا تجزیہ ممکن نہیں۔

ان مرکبات کی ہائیڈروجن کے جوہر کو پوٹاسیئم اور سوڈیم اُس کی جگہ سے ہٹا کر خود اُس کے قائم مقام بن جاتے

ہیں۔ اور اس قسم کے مرکب پیدا کرتے ہیں جو معمولی نمک سے بہت مشابہ ہیں۔ اسی بناء پر ہم نے ان عناصر کے لئے کوئجن (توَن = لون = نمک + جن مشتق از جننا) کا نام تجویز کیا ہے۔

کوئجنی ٹریشول سے جو چاندی کے نمک پیدا ہوتے ہیں ان کا مقابلہ بھی دلچسپی سے خالی نہیں۔ یہ تینوں نمک پانی میں ناقابلِ حل ہیں۔ اور نائٹریک (Nitric) ٹریشہ میں بھی حل نہیں ہوتے۔ اس لئے جب ان تین کوئجنوں کے ہائیڈر (Hydr) ٹریشہ کے محلول یا ان کے ہائیڈر (Hydr) ٹریشہ کے کسی قابلِ حل نمک کے محلول میں سلور نائٹریٹ (Silver nitrate) کا محلول ملا یا جاتا ہے تو چاندی کا کوئجنی نمک رسوب بن جاتا ہے۔ تغیروں کی تعبیر حسبِ ذیل ہے:-



ہائیڈروکلورک ٹریشہ

سلور کلورائیڈ

Hydrochloric

Silver chloride



ہائیڈروبرومک ٹریشہ

سلور برومائیڈ

Hydrobromic

Silver bromide



ہائیڈرائوڈک ٹریشہ

سلور آئیوڈائیڈ

یہاں تک صاف معلوم ہوتا ہے کہ چاندی کے ٹونجنی نمکوں میں بگوری مشابہت ہے۔ لیکن ان نمکوں کے خواص میں بھی تدرج پایا جاتا ہے۔ ان نمکوں کے رنگ دیکھو اور اس بات پر غور کرو کہ امونیا (Ammonia) ان نمکوں پر کس طرح عمل کرتی ہے تو یہ تدرج بخوبی واضح ہو جائیگا۔

رنگ :-

سلور کلورائیڈ (Silver chloride) سفید
 سلور برومائیڈ (Silver bromide) زردی مائل سفید
 سلور آئیوڈائیڈ (Silver iodide) - ترنجی زرد

امونیا کا عمل :-

سلور کلورائیڈ { ہلکائے ہوئے امونیا میں حل ہو جاتا ہے۔ اور یہ حالت حل ہوتا ہے۔
 سلور برومائیڈ { طاقتور امونیا میں حل ہوتا ہے۔ اور مشکل حل ہوتا ہے۔
 سلور آئیوڈائیڈ { امونیا میں ناقابل حل ہے۔

جوں جوں وزن جوہر بڑھتا ہے ٹونجنوں کی طبیعت میں آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھانے کا تقاضا بھی بڑھتا جاتا ہے۔ چنانچہ کلورین کا یہ حال ہے کہ آکسیجن کے ساتھ صرف بالواسطہ ترکیب کھاتی ہے۔ اور اس سے جو آکسائیڈز (Oxides) بنتے ہیں وہ غیر قائم ہوتے ہیں۔ آئیوڈین کا حال اس کے برعکس ہے وہ نائٹریک (Nitric) ترشہ سے براہ راست آکسائیڈائز (Oxidise) ہو جاتی ہے۔ اور اس کا آکسائیڈ (Oxide)

کلورین کے آکسائیڈز (Oxides) کے مقابلہ میں بہت زیادہ قائم ہے۔ برومین کا ابھی تک کوئی آکسائیڈ (Oxide) معلوم نہیں ہوا۔ اس اعتبار سے یہاں بھی برومین کا حال کلورین اور آئیوڈین کے بین بین ہے۔ پانی کے ساتھ کوئنجنوں کا طرز تعامل دیکھو تو اس میں بھی خواص کا تدریج نظر آئیگا۔ کلورین کا یہ حال ہے کہ سورج کی روشنی میں پانی کو آہستہ آہستہ تحلیل کرتی جاتی ہے جس سے آکسیجن آزاد ہوتی جاتی ہے۔ برومین بھی اسی طرح عمل کرتی ہے لیکن اس کا عمل مقابلہ سست ہوتا ہے۔ اور آئیوڈین پانی پر کوئی عمل نہیں کرتی۔

۱۹۳۔ دُنیا میں کوئنجنوں کا وقوع — کوئنجن عناصر اس قدر عام ہیں کہ دُنیا میں آزادی کی حالت میں کہیں نہیں ملتے۔ جہاں ملتے ہیں کسی نہ کسی عنصر کے ساتھ ترکیب کھائے ہوئے ملتے ہیں۔ چنانچہ بعض دھاتوں کے ساتھ ترکیب کھانے سے جو ان کے مرکب بنتے ہیں وہ دُنیا کے مختلف مقامات پر بہ افراط پائے جاتے ہیں۔ ان دھاتوں میں سوڈیم (Sodium) پوٹاشیم (Potassium) میگنیشیم (Magnesium) اور کیلشیم (Calcium) کا درجہ سب سے بڑھا ہوا ہے۔ کلورین کے مرکبات بہت افراط سے ملتے ہیں۔ لیکن برومین اور آئیوڈین کے مرکبات صرف تھوڑی تھوڑی سی مقداروں میں پائے جاتے ہیں۔

سمندر کے پانی میں ان تینوں عناصر کے مرکب ملے ہوئے ہیں جن میں سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کی زیادہ کثرت ہے۔ برومائیڈز (Bromides) اور آئیوڈائیڈز (Iodides) کی صرف خفیف خفیف سی مقداریں ہیں۔ لوہنجوں کے دھاتی مرکبات، خصوصاً کلورائیڈز (Chlorides) معدنی پانیوں میں بھی گھلے ہوئے ہوتے ہیں۔ چنانچہ جرمنی میں اسٹاسفورت کے مقام پر پانی میں جو نمک تہ نشین ہوتے ہیں ان میں زیادہ تر پوٹاشیئم اور میگنیشیئم کے کلورائیڈز (Chlorides) ہوتے ہیں جن کے ساتھ برومائیڈز (Bromides) کی بھی کچھ مقدار ملی رہتی ہے۔ تجارتی کاروبار کے لئے جو برومین تیار کی جاتی ہے وہ اسی مقام پر اور ان ہی برومائیڈز (Bromides) سے تیار ہوتی ہے۔ چلی اور پیرو میں سوڈیم نائٹریٹ (Sodium nitrate) کی بہت کثرت ہے۔ اس نمک کے ساتھ تھوڑا سا سوڈیم آئیوڈائیڈز (Sodium iodate) بھی ملا ہوا ہوتا ہے۔ آئیوڈین زیادہ تر اسی سے حاصل کی جاتی ہے۔ اسکاٹ لینڈ میں آئیوڈین بحری نباتات سے نکالتے ہیں۔ ان میں اس عنصر کی ذرا ذرا سی مقداریں آئیوڈائیڈز (Iodides) کی شکل میں ہوتی ہیں۔

Stassfurt ۱

Chili ۲

Scotland ۳ Peru ۴

اس بات کو بھی یاد رکھنا چاہئے کہ آزاد ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ، معدہ کی رطوبت کا جزو اعظم ہے۔

پندرھویں فصل کے متعلق سوالات

۱۔ مفصل بیان کرو کہ ذیل کی صورتوں میں کیا کیا باتیں مشاہدہ میں آئیں گی۔ بیان کے ساتھ ساتھ تغیرات کی بھی تشریح کرتے جاؤ:-

(۱) امتحانی نلی میں معمولی نمک رکھ کر اُس پر طاقتور سلفورک (Sulphuric) ترشہ ڈال دیا جائے۔
(ب) سینڈور کو ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) گیس میں گرم کیا جائے۔

۲۔ مفصل بیان کرو کہ ہائیڈروکلورک گیس کس طرح تیار کرو گے۔ اور اُسے اُستوانیوں میں کس طرح بھرو گے۔
اگر جو اس مطلب کے لئے تیار کیا جائیگا اُس کی تصویر بنا کر دکھاؤ۔ اس گیس کی موٹی موٹی خاصیتوں کی توضیح کے لئے تم کون کون سا تجربہ کرو گے؟

۳۔ تمہارے پاس اس بات کا کیا ثبوت ہے کہ ہائیڈروکلورک گیس، ہائیڈروجن اور کلورین پر مشتمل ہے؟
۴۔ کلورین تیار کرنے کا قاعدہ بیان کرو۔ اور بتاؤ

اس گیس کو کس طرح جمع کیا جائیگا۔ اس گیس کے اہم خاص کی توضیح کے لئے چند تجربے بیان کرو۔

۵۔ ہائیڈروکلورک گیس کا طاقتور آبی محلول تیار کرنا ہو تو

اس کے لئے کیا تدبیر کرنا چاہئے؟ ضروری آلات کی تصویر بنا کر دکھاؤ۔ اس محلول کا تھڑا تھوڑا حصہ مندرجہ ذیل اشیاء پر ڈالا جائے تو اس کا کیا نتیجہ ہوگا:-

(۱) گھنٹی دلو جست۔

(ب) سلور نائٹریٹ (Silver nitrate) کا محلول۔

(ج) دھاتی پارا۔

(د) لہجوں۔

۶۔ ذیل کی چیزیں خشک کلورین کی استوانیوں میں داخل کی جائیں تو کیا کیا باتیں مشاہدہ میں آئیں گی؟ جہاں تک تم سے ممکن ہو تغیرات کی بھی تشریح کرتے جاؤ:-

(۱) فاسفورس (Phosphorus)

(ب) جلتی ہوئی موم بتی۔

(ج) جلتی ہوئی ہائیڈروجن کی رو۔

(د) تانبے کا سفوف۔

(۵) خشک لیمسی کاغذ۔

(۶) مرطوب لیمسی کاغذ۔

۷۔ ذیل کی چیزوں پر ہائیڈروکلورک تڑشہ کس طرح عمل کرتا ہے؟

(۱) میگنائیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide)

(ب) بیریم پراکسائیڈ (Barium peroxide)

۸۔ ہائیڈروکلورک ٹرٹھ اور سینڈ کے تعامل کی تحقیقات منظور ہو تو اس کے لئے تم کیا طریقہ اختیار کرو گے؟ اس تعامل سے ہمیں کون کون سے نتائج کی توقع ہے۔

۹۔ اگر تجربہ سے یہ بات ثابت کرنا مقصود ہو کہ

ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) میں اُس کے نصف حجم کے برابر ہائیڈروجن ہوتی ہے تو اس کے لئے کیا طریقہ اختیار کرنا چاہئے؟

۱۰۔ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) میں اُس کے

نصف حجم کے برابر ہائیڈروجن ہوتی ہے۔ اور نصف حجم کے برابر کلورین۔ اس مسئلہ کو تالیفاً تم کس طرح ثابت کرو گے؟

۱۱۔ کلورین، برمین اور آئیوڈین کا ذیل کی باتوں

میں مقابلہ کرو:-

(۱) طبیعی خواص۔

(ب) کیمیائی خواص۔

۱۲۔ مفصل بیان کرو کہ ذیل کی چیزوں پر مرکب سلفیورک

(Sulphuric) ٹرٹھ کیا عمل کرتا ہے:-

(۱) پوٹاشیم کلورائیڈ (Potassium chloride)۔

(ب) پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide)۔

۱۳۔ آتھانی نلی میں رکھے ہوئے سوڈیم پروائیڈ

(Sodium bromide) پر مرکب سلفیورک (Sulphuric) محلول

ڈالا جائے تو کیا کیا باتیں مشاہدہ میں آئیں گی؟
۱۴۔ مفصل بیان کرو کہ پوٹاشیم بروائیڈ

(Potassium bromide) سے برومین (Bromine) کس طرح

تیار کرو گے؟ ضروری آلات کی تصویر بنا کر دکھاؤ۔

۱۵۔ چند ایسے مایعات کے نام بتاؤ جو برومین

اور آئیوڈین (Iodine) کو حل کر لیتے ہیں۔ یہ بھی بیان

کرو کہ ان مایعات میں محلولوں کا رنگ کیا ہوگا۔

برومین اور آئیوڈین، نشاستہ پر کس طرح عمل کرتی ہیں؟

دونوں کے غلوں کا مقابلہ کرو۔

۱۶۔ مندرجہ ذیل اشیاء کے محلولوں پر کلورین

(Chlorine) کس طرح عمل کرتی ہے:-

(۱) پوٹاشیم بروائیڈ (Potassium bromide)۔

(ب) پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide)۔

(ج) سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen)۔

۱۷۔ ذیل کی چیزوں کے ساتھ آئیوڈین ملا دی جائے

تو اس کا کیا نتیجہ ہوگا؟

(۱) گندک

(ب) کلورین (Chlorine)

(ج) کاربن (Carbon)

(د) سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen)

۱۸۔ کلورین، برومین اور آئیوڈین کی تیاری کے لئے ایک عام قاعدہ بیان کرو۔

۱۹۔ کیا مندرجہ ذیل چیزوں پر (۱) سرد ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک تڑشہ (۲) گرم طاقتور ہائیڈروکلورک تڑشہ کچھ عمل کرتا ہے؟ اگر عمل کرتا ہے تو کس طرح کرتا ہے:-

(۱) جست

(ب) ایلومینیم (Aluminium)

(ج) سونا

(د) سیسہ

(۵) تانبا

(۶) قلعی

۲۰۔ دھاتی کلورائیڈز (Chlorides) کی تیاری کے عام قاعدے مختصر طور پر بیان کرو۔ اور ساتھ ساتھ مساواتیں بھی درج کرتے جاؤ۔

۲۱۔ وسیع پیمانہ پر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تڑشہ تیار کرنے کا کیا قاعدہ ہے؟ تجارتی ہائیڈروکلورک تڑشہ میں زیادہ تر کن چیزوں کا کوٹ ہوتا ہے؟

۲۲۔ مفصل بیان کرو کہ ہائیڈروکلورک تڑشہ کہاں کہاں استعمال ہوتا ہے۔

سولہویں فصل

نائیٹروجن — گڑہ ہوائی — امونیا۔

نائیٹروجن

NITROGEN

N_2

۱۹۴ - وقوع — نائیٹروجن
(Nitrogen) گڑہ ہوائی میں پائی جاتی ہے۔ اور اس
میں جمّا $\frac{1}{2}$ کے قریب یہ گیس ہے۔ باقی $\frac{1}{2}$ آکسیجن
ہے۔ حیوانی اور نباتی ریشوں کی ترکیب میں یہ عنصر
بافراط داخل نہیں۔ تاہم اس میں شک نہیں کہ نائیٹروجن
ان ریشوں کا نہایت ضروری اور مستقل جزو ترکیبی ہے۔
نباتات بیشتر زمین سے نائیٹروجن حاصل کرتے ہیں

جس میں نائٹریک (Nitric) شیشہ، نائٹریٹس (Nitrates) اور امونیئم (Ammonium) کے نمکوں کی خفیف خفیف سی مقداریں ہمیشہ موجود رہتی ہیں۔ نائٹروجن (Nitrogen) براہ راست حیوانات کا جزو بدن نہیں بنتی۔ حیوانات میں وہ سب کی سب نباتات سے آتی ہے۔

۱۹۵۔ نائٹروجن کی تیاری

تجربہ ۱۶ و ۱۷ و ۱۸ میں تم دیکھ چکے ہو کہ لوہے، میگنیشیم (Magnesium) یا فاسفورس (Phosphorus) کی مدد سے ہوا میں سے آکسیجن جدا کر سکتے ہیں۔ پھر تجربہ ۲۲ میں ہم نے اس مطلب کے لئے ایک زیادہ سہل قاعدہ بھی بیان کیا تھا جس میں یہ بتایا گیا تھا کہ آتشی شیشہ کی نلی میں تانبا رکھ کر گرم کرنا چاہئے۔ اور گرم کئے ہوئے تانبے پر سے ہوا گزارنی چاہئے۔ لیکن اس طرح جو نائٹروجن حاصل ہوگی وہ غیر خالص ہوگی۔ کیونکہ ہوا میں نائٹروجن اور آکسیجن کے علاوہ اور چند غیر عامل گیسیں بھی موجود ہیں۔ جن میں آرگن (Argon) (دفعہ ۲۰۶) کی مقدار سب سے زیادہ ہے۔

خالص نائٹروجن تیار کرنے کا بہترین قاعدہ یہ

لے "س" جمع کی علامت ہے۔

ہے کہ امونیئم نائیٹرائیٹ NH_4NO_2 (Ammonium nitrite) کو گرم کیا جائے۔ یہ مرکب حرارت کھا کر حسب مساوات ذیل تحلیل ہو جاتا ہے :-



لیکن امونیئم نائیٹرائیٹ (Ammonium nitrite) ایک غیر قائم مرکب ہے۔ علاوہ بریں اُس پر لاگت بھی زیادہ آتی ہے۔ اس نئے بنا بنایا امونیئم نائیٹرائیٹ (Ammonium nitrite) استعمال کرنے کی بجائے اسے عین وقت پر تیار کر لینا زیادہ مناسب ہے۔ اس مطلب کے لئے امونیئم کلورائیڈ NH_4Cl (Ammonium chloride) اور سوڈیئم نائیٹرائیٹ (Sodium nitrite) کو ملا کر گرم کرنا چاہئے۔ یہ دونوں نمک قیام پذیر نہیں۔ اور مقابلہ سستے بھی ہیں۔ جب ان دونوں مرکبوں کو ملا کر گرم کیا جاتا ہے تو ان میں دو طرفہ تحلیل ہوتی ہے جس سے امونیئم نائیٹرائیٹ (Ammonium nitrite) اور سوڈیئم کلورائیڈ (Sodium chloride) بن جاتے ہیں۔ لیکن امونیئم نائیٹرائیٹ (Ammonium nitrite) چونکہ غیر قائم مرکب ہے اور تجربہ کی پیش پر اُس کی بقا ممکن نہیں اس لئے وہ پھٹ کر نائیٹر و جن اور پانی میں بٹ جاتا ہے :-



تجربہ ۲۰۴ — چھوٹی سی صُراحی میں ۱۵ گرام سوڈیم نائیٹرائٹ (Sodium nitrite) اور ۱۰ گرام امونیم کلورائیڈ (Ammonium chloride) رکھ کر اُس میں ۱۰۰ اکعب سمر کے قریب پانی ڈالو۔ پھر صُراحی کا منہ ایک ایسے کاگ سے بند کر دو جس میں زکاس نلی لگی ہوئی ہو۔ اور صُراحی کو قریب کے استادہ پر رکھ کر نرم نرم آہنیچ دو۔ نائیٹروجن پانی میں ناقابلِ حل ہے۔ اس لئے پانی پر اسے بخوبی جمع کر سکتے ہیں۔

جلتی ہوئی کھیتی اور چُونے کے پانی سے تجربے کر کے ثابت کرو کہ یہ گیس نائیٹروجن ہے۔ جلتی ہوئی کھیتی گیس میں داخل ہو کر بجھ جائیگی۔ اور چُونے کے پانی سے اس بات کا پتہ چل جائیگا کہ یہ گیس کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) نہیں ہے۔

نائیٹروجن کو خشک کرنا منظور ہو تو اُسے سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کی دھون بوتل میں سے گزار کر پارے پر جمع کرنا چاہئے۔

امونیا (Ammonia) کے مرکب محلول پر کلورین کے عمل کرنے سے بھی نائیٹروجن حاصل ہو سکتی ہے۔ اس تجربہ میں شروع سے اخیر تک امونیا (Ammonia) کا بہت بڑی مقدار میں موجود ہونا ضروری ہے۔ یہ احتیاط ملحوظ نہ ہوگی تو نائیٹروجن کا کلورائیڈ (Chloride)

بن جائیگا۔ اور وہ ایک خطرناک دھماکو چیز ہے :-



یہ تعامل حقیقت میں دو درجوں میں پورا ہوتا ہے :-



۱۹۶۔ نائیٹروجن کے خواص

نائیٹروجن ایک بے رنگ اور بے مزہ گیس ہے۔ یہ گیس نہ مُہِ حیات ہے نہ مُہِ احتراق۔ معمولی حالتوں میں آکسیجن کے ساتھ ترکیب نہیں کھاتی۔ ہاں اگر ان گیسوں کے آمیزہ میں سے برقی شرارے گزارے جائیں تو اس صورت میں البتہ ترکیب کھا جاتی ہیں۔ اور نائیٹروجن پر آکسائیڈ NO_2 (Nitrogen peroxide) بنا دیتی ہیں۔

نائیٹروجن ہوا سے قدرے ہلکی ہے۔ اور بڑی مشکل سے ہسکی میں آکر مائع بنتی ہے۔ پانی میں اس کی قابلیت حل نہایت خفیف ہے۔ اور آکسیجن کی بہ نسبت بہت کم حل ہوتی ہے (دیکھو دفعہ ۱۳۶)۔

نائیٹروجن کی سب سے بڑی خصوصیت اس کی غیر عالمیت ہے۔ لیکن بعض عناصر ایسے بھی ہیں جن کے ساتھ وہ براہِ راست ترکیب کھا لیتی ہے۔ چنانچہ میگنیشیم (Magnesium) کیلشیم (Calcium) اور بوریون (Baron) ان عناصر کی مثالیں ہیں۔ بیریم (Barium) ،

اسٹرانٹیم (Strontium) لیٹھیئم (Lithium) ایلومینیئم (Aluminium) سیلیکن (Silicon) کاربن (Carbon) اور ہائیڈروجن (Hydrogen) کے ساتھ بھی نائٹروجن براہ راست ترکیب کھاتی ہے۔

کرہ ہوائی

۱۹۷- زمین کے گرد گرد جو گیسوں کا غلاف محیط ہے اُس کے اجزائے اعظم نائٹروجن اور آکسیجن ہیں۔ ان کے علاوہ آرگن (Argon) آبی بخارات، کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) آمونیا (Ammonia) اور بعض اور گیسوں کی بھی کچھ مقدار موجود رہتی ہے۔ لیکن ان چیزوں کی مقدار موقع اور محل کے ساتھ ساتھ بدلتی رہتی ہے۔ نائٹروجن اور آکسیجن کا یہ حال نہیں۔ جہاں کہیں سے بھی ہوائے کر دیکھو نائٹروجن اور آکسیجن کے اضافی تناسبوں کا تغیر بہت خفیف سا ہوگا۔ نتائج مندرجہ ذیل پر غور کرو۔ اس سے یہ بات بخوبی واضح ہو جائیگی :-

آکسیجن کا فی صدی تناسب، جہاں

یورپ کے مختلف حصوں { ۲۷ تجربوں کے نتائج کا اوسط ۲۰.۶۵ میں کئے ہوئے

قطبی سمندروں میں کئے ہوئے) ۱۷ تجربوں کے نتائج کا اوسط ۲۰.۶۹

... ۱۵ فٹ یا اس سے زیادہ { ۳ تجربوں کے نتائج کا اوسط ۲۰.۶۹ م کی بلندی پر کئے ہوئے۔

۱۹۸۔ کرہ ہوائی کی ترکیب کی تشخیص جم

_____ کرہ ہوائی کی جمی ترکیب معلوم کرنے کا ایک

سہری سا قاعدہ تجربہ ۲۱ میں بیان ہو چکا ہے۔ لیکن

اس سے بہتر یہ ہے کہ ہوا کا کوئی معلوم حجم لے کر اس کے ساتھ دو چند حجم کی ہائیڈروجن ملائی جائے۔ اور دونوں کے آمیزہ کو گیس پیما میں برقی شرارے سے دھماکا جائے۔ ہائیڈروجن کے دو حجم آکسیجن کے ایک حجم کے ساتھ مل کر آبی بخارات بنا دیں جو بستگی میں آکر پانی بن جائیں گے۔ اس طرح حجم میں جو ایک تہائی کمی ہوگی وہ اس بات کو تعبیر کریں گی کہ ہوا میں آکسیجن کے حجم کا یہ تناسب ہے۔

لیکن اس تجربہ میں پوری پوری صحت کا التزام

ممکن نہیں۔ کیونکہ ہائیڈروجن اور آکسیجن کا کچھ حصہ باہم ترکیب کھا کر ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Nitrogen peroxide)

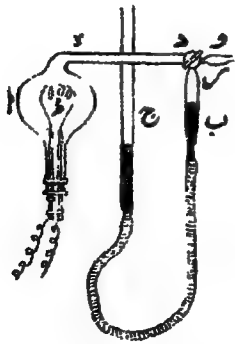
بنا دیتا ہے۔ اور یہ مرکب پانی کے ساتھ ترکیب کھا کر

نایٹریک (Nitric) ترشہ اور نایٹریکس (Nitrous)

ترشہ بن جاتا ہے۔

اس مطلب کے لئے بہترین قاعدہ یہ ہے کہ

ہوا کا معلوم حجم بند فضا میں رکھ کر اُس میں برقی رد کی مدد سے تانبے کا تار گرم کیا جائے۔ اس صورت میں آکسیجن تانبے کے ساتھ ترکیب کھا کر ہوا سے جدا ہو جائیگی۔ اب اگر یہ معلوم ہے کہ تانبے کو گرم کرنے سے پہلے ہوا کی تپش اور اُس کے دباؤ کا کیا حال تھا تو تجربہ نئے اخیر میں باقی ماندہ گیس کو ابتدائی تپش پر لا کر ہم اُس کا دباؤ معلوم کر سکتے ہیں۔ پھر کلیئہ بائل کے رد سے یہ معلوم کر لینا کچھ مشکل نہیں کہ ہوا میں آکسیجن کا بھی تناسب کیا ہے۔ یہ تجربہ جو آبی کے آلہ میں کیا جاتا ہے جس کی تصویر شکل ۶۳ میں دکھائی گئی ہے۔ اس میں تقریباً ۱۰ اکعب سمر گنجائش کا ایک غیشہ کا بنا ہوا جو فہ ہے جس کے ساتھ ایک ریگاس ٹی لگی ہوئی ہے۔ ریگاس ٹی



شکل ۶۳

گرہ ہوائی کی عجمی ترکیب

کے سرے کے قریب ایک تڑا ہی ڈاٹ ہے۔ یہ ڈاٹ ایک طرف ایک چھوٹی سی ٹیو کے ساتھ ملی ہوئی ہے جس کا سر اٹھلا ہے۔ اور دوسری طرف اس کا تعلق ایک داب نما کے ساتھ ہے۔ داب نما میں ب اور ج

دو غیشہ کی نلیاں ہیں جو بڑی نلی سے ملا دی گئی ہیں۔ نلی ج کا آزاد سرا کرہ ہوائی کی طرف کھلا ہوا ہے۔ داب نما میں پارا ڈال دیا گیا ہے۔ نلی ج کو حسب خواہش اوپر اٹھا سکتے ہیں اور نیچے کی طرف بھی لا سکتے ہیں۔ اس نلی کے پیچھے ایک پیمانہ کھڑا کر دو تو اس کی مدد سے پارے کی بلندی معلوم ہو سکتی ہے۔ ڈاٹ چونکہ تڑائی ہے اس لئے ہم اسے یوں ترتیب دے سکتے ہیں کہ ا کا و اور ب میں سے کسی ایک کے ساتھ تعلق ہو جائے یا دونوں کے ساتھ اس کا تعلق نہ رہے۔

تجربہ کے وقت جوفہ میں خشک ہوا بھر دو۔ اس کا قاعدہ یہ ہے کہ ڈاٹ د کو گھا کر ا کا و کے ساتھ تعلق پیدا کرو۔ اور و کے ساتھ ہوا پمپ لگا کر ا کی ہوا خارج کر لو۔ پھر مرکب سلفورک (Sulphuric) ٹریشہ میں سے گزار کر خشک کی ہوئی ہوا اس میں و کے رستے داخل کرو۔ اس کے بعد جوفہ کو پگھلتے ہوئے بیخ میں رکھو تاکہ گیس کی تپش ہم پر آجائے۔ جب یہ مطلب حاصل ہو جائے تو نلی ج کو یہاں تک اوپر اٹھاؤ کہ نلی ب میں پارا عین چوٹی تک پہنچ جائے۔ شکل میں یہ مقام سا سے تعبیر کیا گیا ہے۔ اس دوران میں ڈاٹ کو اس طرح گھما دینا چاہئے کہ ا کا تعلق صرف ب کے ساتھ رہے۔ اب ج میں پارے کی بلندی دیکھ لو۔ اور بار پیمّا کو بھی

پڑھ لو۔ ب اور ج میں جو پارے کی بلندیاں ہیں ان کے فرق کو بارپیمائی کی بلندی کے ساتھ ملا دینے سے جوفہ ۱ کی گیس کا دباؤ معلوم ہو جائیگا۔

انتہا۔ اس بات کو یاد رکھنا چاہئے

کہ نلی ج میں پارے کی چوٹی اگر نقطہ م سے اوپر ہے تو فرق مذکور کو بارپیمائی کی بلندی کے ساتھ جمع کرنا ہوگا۔ اور اگر ج میں پارے کی چوٹی نقطہ م سے نیچے ہے تو فرق مذکور کو بارپیمائی کی بلندی میں سے تفریق کرنا پڑیگا۔

دباؤ معلوم کر لینے کے بعد ڈاٹ کو اس طرح گٹھاؤ کہ جوفہ ب اور ج دونوں سے بے تعلق ہو جائے۔ پھر مخ کو ہٹا لو۔ اور تانبے کے مرغولہ ط کو اس میں سے برقی رو گزار کر گرم کرو۔ جوفہ کی آکسیجن تانبے کے ساتھ ترکیب کھا کر کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) بنا دے گی۔ اس کے بعد جوفہ کو پھر پگھلتے ہوئے مخ میں رکھو۔ اور گیس کی پیش کو بھر پر لے آؤ۔ اس دوران میں نلی ج کو بہت نیچے لے آنا چاہئے تاکہ ڈاٹ کو کھول دینے پر پارا آفتی نلی میں نہ گھسنے پائے۔ اس احتیاط کو مد نظر رکھ لینے کے بعد ڈاٹ کو گٹھا کر ۱ اور ب میں تعلق پیدا کر دو اور ج کو احتیاط کے ساتھ اوپر اٹھاؤ کہ ب میں پارے کی چوٹی عین نقطہ م پر پہنچ جائے۔ پھر نلی ج میں پارے کی بلندی دیکھ کر باقی ماندہ گیس کا دباؤ حسب

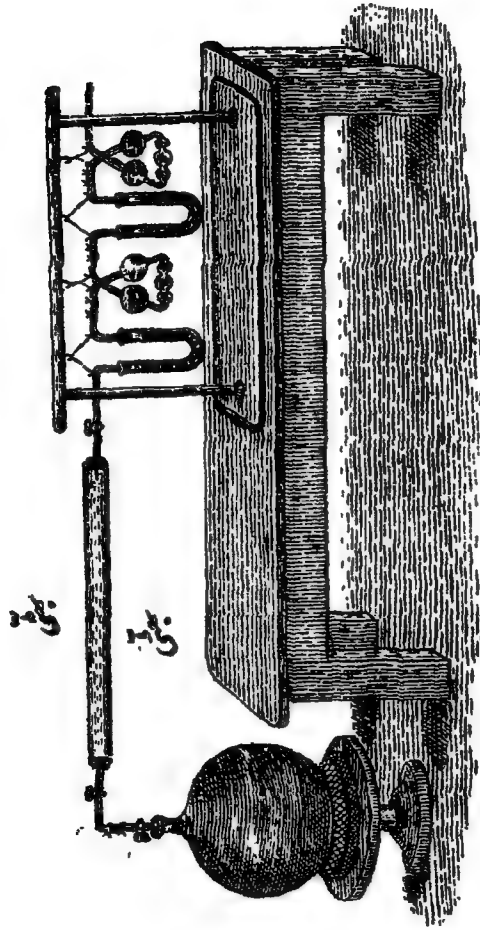
قاعدہ معلوم کر لو۔

فرض کرو کہ اجدائی دباؤ d تھا۔ اور اخیر میں D رہ گیا ہے۔ پھر اس سے ظاہر ہے کہ آکسیجن کے نکل جانے کی وجہ سے دباؤ میں $(D-d)$ کی کمی ہوئی ہے۔ اور یہ معلوم ہے کہ تپش دونوں صورتوں میں وہی ہو رہی تھی۔ لہذا ہوا میں آکسیجن کا حجم فی صدی حسب ذیل ہوگا:-

$$\frac{D-d}{D} \times 100$$

۱۹۹- کروڑ ہوائی کی ترکیب کی تشخیص، وزناً
یہ مطلب ہوا کو حرارت سے سُرخ کر دیئے ہوئے
تانبے پر گزارنے سے حاصل ہو سکتا ہے۔ تجربہ بالا کی
طرح یہاں بھی ہوا کی آکسیجن تانبے کے ساتھ ترکیب کھا
جائیگی۔

ہوا کو پہلے کاوسی پوٹاش (Potash) اور مرکب سلفیورک
(Sulphuric) ترقصہ میں سے گزار کر کاربن ڈائی آکسائیڈ
(Carbon dioxide) اور رطوبت سے پاک کر لینا چاہئے۔
اس مطلب کے لئے جو آلہ استعمال ہوتا ہے اس کی تصویر
شکل ۱۴۲ میں دکھائی گئی ہے۔ اس میں ایک بڑا سا
شیخہ کا جوفہ ہے جس کے ساتھ آتشی فیشہ کی نلی لگا دی
گئی ہے۔ اس نلی میں تانبا رکھا جاتا ہے۔ اور نلی کو بھٹی
میں رکھ کر گرم کرتے ہیں۔ جوفہ میں پہلے عمدہ ہوا پمپ سے



کرہ ہوائی کی مدنی ترکیب
شکل نمبر ۱

نکادہ

نکادہ

خلا پیدا کر لیتے ہیں۔ پھر ڈاٹ بند کر کے اُسے احتیاط سے تول لیتے ہیں۔ اسی طرح تانبے والی نلی میں خلا پیدا کر کے اُس کا بھی وزن کر لیتے ہیں۔ اس کے بعد تانبے کو گرم کرتے ہیں۔ جب تانبا گرم ہو جاتا ہے تو بخوف کی ڈاٹ اس قدر کھولتے ہیں کہ نلی میں سے خالص ہوا کی دھیمی سی رو چلنے لگتی ہے جو نلی سے گزر کر ٹیشہ کے بخوف میں چلی جاتی ہے۔ نلی میں اس ہوا کی آکسیجن، تانبے کے ساتھ مل کر رہ جاتی ہے۔ اور اگر تجربہ میں پوری احتیاط مد نظر ہے تو بخوف میں صرف نائٹروجن اور آرگن (Argon) وغیرہ پہنچتی ہیں۔

جب آلہ بالکل ٹھنڈا ہو جاتا ہے تو بخوف کو دوبارہ تولتے ہیں۔ اس کے وزن میں جو اضافہ ہوتا ہے وہ نائٹروجن اور آرگن (Argon) وغیرہ کا وزن ہے۔ اسی طرح نلی کو بھی دوبارہ تولتے ہیں۔ اور اس سے آکسیجن کا وزن معلوم ہو جاتا ہے۔ پھر ہوا پمپ کے ذریعہ نلی میں خلا پیدا کرتے ہیں۔ اس سے نائٹروجن اور آرگن (Argon) وغیرہ کا جو ذرا سا حصہ نلی میں باقی رہ گیا ہوتا ہے وہ بھی خارج ہو جاتا ہے۔ اس کے بعد نلی کو پھر تولتے ہیں۔ وزن میں جو کمی ہوتی ہے اُسے بخوف کے اضافہ وزن کے ساتھ ملا کر نائٹروجن اور آرگن (Argon) وغیرہ کا مجموعی وزن معلوم کر لیتے ہیں۔

آکسیجن کا وزن خلا داس نلی کے وزنوں کے فرق سے حاصل ہوتا ہے۔

اسی طرح کے کئی تجربوں سے حاصل کئے ہوئے نتائج کی بناء پر ہوا کی وزنی ترکیب حسب ذیل ہے:-

نائیٹروجن اور آرگن وغیرہ
۷۶.۹۹۵
۲۳.۰۰۵

آکسیجن
۲۰۰۔ ہوا میں آبی بخارات

آبی بخارات کی مقدار ہوا کی تپش اور آہ کے درجہ سیری کے ساتھ ساتھ بدلتی رہتی ہے۔ جب تپش بڑھتی ہے تو ہوا کو سیر ہونے کے لئے زیادہ رطوبت درکار ہوتی ہے۔ بحساب اوسط دیکھا جائے تو رطوبت کی مقدار چنانچہ فی صدی سے کچھ کم رہتی ہے۔ لیکن جو اقلیمیں گرم اور مرطوب ہیں وہاں ۴ فی صدی تک بھی پہنچ جاتی ہے۔

رطوبت کی مقدار نقطہٴ شبنم کے مشاہدوں سے معلوم ہو سکتی ہے۔ یا دوسرا قاعدہ یہ ہے کہ معلوم حجم کی ہوا لانا نلیوں میں رکھے ہوئے کیلسیئم کلورائیڈ (Calcium chloride) میں سے گزاری جائے اور یہ دیکھ لیا جائے کہ نلیوں کے وزن میں کتنا اضافہ ہوا ہے۔ ہوا میں آبی بخارات کی جو مقدار سا سکتی ہے

۱۰ دیکھو کتب طبییات۔

اُس کا اندازہ اس سے بھی ہو سکتا ہے کہ اکغب میل ہوا ۳۵ ہر پر سیر ہو جائے تو اُسے ٹھنڈا کر کے ۹ ہر پر لے آنے سے ... ۴۰° ف (Ton) پانی حاصل ہوگا۔ لیکن ہوا کی کامل سیری بہت شاذ ہوتی ہے۔ تاہم اس میں شک نہیں کہ کسی خاص پیش پر سیر کر دینے کے لئے جتنی رطوبت درکار ہے اُس کے برابر سے وہ کبھی کم نہیں رہتی۔

۲۰۱۔ ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ —

ہوا میں اس گیس کی مقدار مختلف مقامات پر مختلف ہوتی ہے۔ چنانچہ کھلے میدان کی ہوا کو دیکھو تو اُس میں یہ گیس جمائین سے لے کر چار فی ... ۱۰ ہوتی ہے۔ اور اگر شہروں کی ہوا کو دیکھو تو وہاں اس کی مقدار اس سے بہت زیادہ پائی جاتی ہے یہاں تک کہ بعض حالتوں میں جمائین سات آٹھ فی ... ۱۰ تک پہنچ جاتی ہے۔ سکونت کے مکان جن میں ہوا کی آمد و رفت کا انتظام اچھا نہیں ہوتا اُن میں اس کی مقدار معمول سے دس گنا تک بھی پہنچ جاتی ہے۔

ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)

کی مقدار کا علم نہایت ضروری ہے۔ اور سکونت کے مکانوں کے متعلق اس علم کی ضرورت اور بھی زیادہ ہوتی ہے۔ یہ گیس صحت کے لئے بہت مضر ہے۔

اس لئے جب تک یہ معلوم نہ ہو کہ مکان کے اندر صحت بخش ہوا میں اس گیس کا تناسب کیا ہے اُس وقت تک اس بات کا فیصلہ نہیں ہو سکتا کہ آیا مکان میں ہوا کی آمد و رفت کا انتظام خاطر خواہ ہے یا تازہ ہوا کی آمد کے لئے مزید انتظام کرنا چاہئے۔

ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی موجودگی کا امتحان کرنا ہو تو اُتھلی رکابی میں چھونے کا پانی ڈال کر رکھ دو۔ ذرا سی دیر میں پانی کی سطح پر پتلی سی جھلی آجائیگی۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ہوا کا کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) جب چھونے کے پانی کو چھوتا ہے تو اس سے کیلیم کاربونیٹ (Calcium Carbonate) بن جاتا ہے اور وہ پانی میں ناقابلِ حل ہے



کیلیم ہائیڈروآکسائیڈ

کیلیم کاربونیٹ

ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی مقدار معلوم کرنے کے لئے بیرٹا (Baryta) کا پانی بھی استعمال ہو سکتا ہے بیرٹا ایک قلوئی چیز ہے۔ اس کے محلول کی طاقت معلوم کر لو۔ پھر محلول کا معلوم حجم لے کر ہوا کی نیبی ہوئی مقدار (مثلاً ۱۰ لیٹر) کے ساتھ رکھو اور خوب ہلاؤ۔ بیرٹا (Baryta) کا کچھ حصہ

ہوا کے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کے ساتھ
 ریل کر پیریم کاربونیٹ (Barium Carbonate) بن جائیگا۔ اور
 باقی حصہ اپنے حال پر قائم رہیگا۔ چونکہ پیریم کاربونیٹ
 (Barium Carbonate) ایک تبدیلی چیز ہے۔ اس لئے
 محلول مذکور میں اب قلی کی مقدار کم ہوگی۔ اور ہوا میں
 کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی مقدار جتنی
 زیادہ ہوگی اتنا ہی زیادہ پیریم کاربونیٹ
 (Barium Carbonate) میں تبدیل ہوگا۔ اور اسی نسبت
 سے محلول کی قلعوی طاقت زیادہ گھٹ جائیگی۔ اب اگر
 یہ معلوم کر لیا جائے کہ تجربہ کے بعد محلول کی قلعوی
 طاقت کتنی رہ گئی ہے تو اس کی ابتدائی طاقت سے
 مقابلہ کر کے ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)
 کا تناسب معلوم کر لینا کچھ مشکل نہیں۔

۲۰۲۔ ہوا میں اور لوٹ ————— ہوا

میں اور لوٹ مثلاً معلق گرد اور معلق کاربن (Carbon)
 امونیا (Ammonia)، گندک کے مرکبات، ہائیڈرو کلورک
 (Hydrochloric) ترشہ اور کلورائیڈز (Chlorides) وغیرہ،
 بہت کم مقدار میں پائے جاتے ہیں۔ اور مختلف مقامات
 پر ان کی مقداروں میں اختلاف بھی زیادہ ہوتا ہے۔
 بجلی کے طوفانوں میں نائٹروجن کے آکسائیڈز (Oxides)
 بنتے ہیں۔ اور ان سے نائٹروس (Nitrous) ترشہ اور

نائٹریک (Nitric) ٹرشفہ بن جاتے ہیں۔ اس قسم کے طوفانوں میں غالباً کچھ اوزون (Ozone) بھی پیدا ہوتی ہے۔ امونیا (Ammonia) کاربن (دھوئیں کی شکل میں) اور گندک کے مرکبات، شہروں کے قُرب و جوار کی ہوا میں زیادہ ملتے ہیں۔ یہ چیزیں کوئلے کے جلنے یا کوڑے کرکٹ کے سٹرنے سے پیدا ہوتی ہیں۔

ہائڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرشفہ اور کلورائیڈز (Chlorides) صنعتی کاروبار کے طفیل ہوا کو ملتے ہیں۔ کلورائیڈز (Chlorides) کے ذرے سطح زمین پر سے اُڑ کر بھی ہوا میں چلے جاتے ہیں۔ اور سمندر کے پانی سے بھی ہوا میں آتے ہیں۔ چنانچہ آندھی کے طوفان میں جب سمندر کے قُرب و جوار کی ہوا کا امتحان کیا جاتا ہے تو اس میں سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chlorides) کی مقدار معمول سے زیادہ ہوتی ہے۔

۲۰۳ - حیوانی اور نباتی زندگی کا تعلق ہوا کے ساتھ ————— سانس کی ہوا ٹھنڈے شیشہ کی سطح پر پھونگو تو شیشہ کی سطح ہٹاک ہو جائیگی۔ اور یہی ہوا چُونے کے پانی میں سے گزارو تو وہ دُودھا ہو جائیگا۔ اس سے ہم ثابت کر سکتے ہیں کہ سانس کے رستے جو ہوا حیوانات کے پیچھے پٹروں سے ہو کر آتی ہے اُس میں بہت سی رطوبت اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)

گیس ہوتی ہے۔ چنانچہ وہ ہوا جو انسان کے پھیپھڑوں میں سے ہو کر آتی ہے اُس میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مقدار معمولاً ۴ فی صدی سے بھی بڑھ جاتی ہے۔ اور یہ مقدار معمولی ہوا کی کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) گیس کے مقابلہ میں ۱۰۰ گنا سے بھی زیادہ ہے۔

ہوا میں جن ذریعوں سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) آتا ہے وہ حسب ذیل ہیں :-

(۱) حیوانات اور نباتات کا منفس۔

(ب) ایندھن کا احتراق۔

(ج) نامیاتی مادہ کا سڑنا۔

(د) زمین کے اندرونی اسباب۔

فیراڈے نے حساب لگا کر معلوم کیا ہے کہ ان ذریعوں سے روزانہ پچاس لاکھ ٹن کاربن ڈائی آکسائیڈ ہوا میں ملتا ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ ہوا میں بالتدییج کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی مقدار بڑھتی جاتی ہے اور آکسیجن کی مقدار گھٹتی جاتی ہے۔

لیکن صانع قدرت نے ساتھ ہی وہ اسباب بھی پیدا کر دیئے ہیں جو اس کے خلاف عمل کرتے رہتے ہیں۔ اور ہوا کو حیوانات کے مضر صحت ہونے سے

بجالیاتے ہیں۔ ان اسباب کی تفصیل حسب ذیل ہے:-

(۱) کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) نباتات

کی غذا ہے۔ تغذیہ کے وقت نباتات کا سبز رنگ مادہ (محصّہ) سورج کی بالواسطہ یا بلاواسطہ روشنی میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کو تحلیل کر دیتا ہے جس میں کاربن، نباتات کی غذا بن جاتا ہے۔ اور آکسیجن آزاد ہو جاتی ہے۔

(ب) کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)

پانی میں اعتدالاً قابل حل ہے۔ اس لئے مینڈ کی پوندیا اُسے ہوا میں سے جذب کر لیتی ہیں۔ علاوہ بریں سمندر اور زمین کی سطح پر کا پانی بھی اُسے جذب کرتا رہتا ہے۔ اس بات کا ٹھیک ٹھیک اندازہ کر لینا بہت مشکل ہے

کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی ترکیب و تحلیل کے عمل کس حد تک ایک دوسرے کا توڑ ہو سکتے ہیں۔ لیکن اس میں شک نہیں کہ گرم ہوائی کے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کو تحلیل کر

دینے میں نباتات کا حصہ نہایت اہم ہے۔ چنانچہ زندہ نباتات کا امتحان کیا جائے تو اس امر کے متعلق کافی شہادت مل سکتی ہے۔ علاوہ بریں جب یہ دیکھا جاتا ہے کہ ہرے بھرے جنگلوں کے ارد گرد کی ہوا میں رات کے وقت کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی مقدار

زیادہ ہوتی ہے اور دن کے وقت کم تو اس قیاس کو اور زیادہ تقویت ہو جاتی ہے۔ دن کے وقت پتے سورج کی روشنی میں ہوتے ہیں۔ اس لئے تغذیہ کا عمل جاری رہتا ہے۔ رات کے وقت تغذیہ کا عمل بند ہو جاتا ہے۔ اور صرف تنفس کا عمل جاری رہتا ہے۔

اس تقریر سے تم پر روشن ہو گیا ہو گا کہ حیوانات اور نباتات کا وجود ایک دوسرے کے لئے ممد حیات ہے۔ حیوانات، تنفس کے فعل سے نباتات کے لئے غذا تیار کرتے ہیں۔ اور نباتات، تغذیہ کے فعل سے ہوا کو صاف کر کے حیوانات کے لئے خوشگوار اور صحت بخش بنا دیتے ہیں۔ اس افادہ اور استفادہ کا تماشا دیکھنا ہو تو شیشہ کے چھوٹے سے بند مکان میں پانی ڈال کر اُس میں چھوٹے چھوٹے پودے لگاؤ۔ اور پانی میں پھلیاں رکھ دو۔ اور اس بات کا انتظام کر دو کہ بند مکان کے اندر آفتاب کی شعاعیں پہنچتی رہیں۔ پھلیاں اور پودے دونوں اپنے اپنے حال پر زندہ رہیں گے۔

۲۰۴ - ہوا، نائٹروجن اور آکسیجن کا مرکب ہے یا آمیزہ؟ — تم دیکھ چکے ہو کہ کیمیائی مرکب میں ذیل کی خصوصیات پائی جاتی ہیں :-
۱۔ مرکب معین ترکیب کا مالک ہوتا ہے (فصل ۶)۔

۲۔ مرکب کی ترکیب میں جو عناصر داخل ہوتے ہیں ان کے وزن، اوزان، جواہر کے تناسب یا اوزان جواہر کے سادہ اضعاف ہوتے ہیں۔ یہ اصول نظریہ جواہر کا نتیجہ ہے (دیکھو ساتویں فصل)۔

۳۔ مرکب میں اس کے اجزائے ترکیبی کے اپنے اپنے ذاتی خواص کم و بیش گم ہو جاتے ہیں۔ اور مرکب اپنے جداگانہ طبیعی اور کیمیائی خواص امتیازی کا مالک ہوتا ہے (صفحہ ۶۶)۔

۴۔ کیمیائی امتزاج کے وقت عموماً حرارت پیدا ہوتی ہے۔

۵۔ جب گیسوں کے امتزاج سے گیس مرکب بنتا ہے تو عموماً حجم گھٹ جاتا ہے :-

۲ حجم ہائیڈروجن + اجم آکسیجن = ۲ حجم آبی بخارات

۳ حجم ہائیڈروجن + اجم نائٹروجن = ۲ حجم امونیا

۶۔ کسی گیس کے سادہ طور پر پانی میں حل ہونے سے اس کی کیمیائی ترکیب پر کوئی اثر

نہیں ہوتا۔ مثلاً امونیا (Ammonia)

یا کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کو

پانی میں حل کر دیا جائے اور اس کے بعد

محلول کو جوش دے کر گیس کو نکال دیا جائے

تو گیس کی خصوصیات یا ترکیب میں کوئی فرق نہ آئے گا۔

اب آؤ یہ دیکھیں کہ ہوا ان امتحانوں میں کہاں تک پوری اُترتی ہے :-

۱۔ ہوا کی ترکیب مختلف حالتوں میں مختلف ہوتی ہے۔ اس میں شک نہیں کہ یہ اختلاف نہایت خفیف ہوتا ہے لیکن کیمیائی مرکبات کی ترکیب میں تو ایسے خفیف خفیف اختلافات کی بھی گنجائش نہیں۔ اُن کی ترکیب ہمیشہ اور ہر حال میں معیّات ہوتی ہے۔

۲۔ ہوا میں وزن کے اعتبار سے نائٹروجن اور آکسیجن کے جو اضافی تناسب ہیں انہیں نائٹروجن اور آکسیجن کے اپنے اپنے وزن جو ہر پر تقسیم کر دو تو معلوم ہو جائیگا کہ آیا اُن میں کوئی سادہ ضعیفی رشتہ پایا جاتا ہے۔ ہوا میں ۲۳۶۰۰۵ فی صدی آکسیجن ہے اور باقی ۷۶۹۹۵ میں ۰۶۳۷۰ فی صدی آرگن (Argon) وغیرہ ہیں۔ اس بناء پر ہوا میں نائٹروجن ۷۶۹۹۵ - ۰۶۳۷ = ۷۶۳۶۲ فی صدی ہے۔

لہذا

$$۵۶۴۳۳ = \frac{۷۶۳۶۲}{۱۴} \quad \text{نائٹروجن}$$

$$۱۵۴۴۱ = \frac{۲۳۶۰۰۵}{۱۵۴۹۹} \quad \text{آکسیجن}$$

$$۱ : ۳۶۷۷ :: ۱۵۴۴۱ : ۵۶۴۳۳ \quad \text{اور}$$

یعنی تشریح کے نتیجہ کے ساتھ اگر تقریبی سا توافق پیدا کرنا ہو تو اس صورت میں بھی ہمیں ایک ایسا مرکب ماننا پڑیگا جس کا سالمی ضابطہ N_5O_4 ہوگا ($1:35.44 = 156.08:100$) -

ہوا میں نائٹروجن اور آکسیجن کا جو حجمی تناسب ہے اُس پر غور کرو تو اُس سے بھی یہی نتیجہ قائم ہوگا۔

۳۔ ہوا میں نائٹروجن اور آکسیجن کے اپنے اپنے امتیازی خواص موجود رہتے ہیں۔ اور اُن میں جو خفیف سا فرق آتا ہے وہ ویسا ہی ہوتا ہے جیسا کہ آمیزوں میں پایا جاتا ہے۔ علاوہ بریں ہوا میں ان گیسوں کا جو تناسب ہے اُسی تناسب میں ہم خود ان گیسوں کو بلا دیں تو ان کے اختلاط سے جو چیز پیدا ہوتی ہے اُس میں وہی خواص پائے جاتے ہیں جو ہوا کے امتیازی خواص ہیں۔

۴۔ نائٹروجن اور آکسیجن کو ایک دوسرے کے ساتھ ملا دو تو حرارت پیدا نہیں ہوتی۔

۵۔ نائٹروجن اور آکسیجن کے ملانے سے حجم میں کمی نہیں ہوتی۔

یہ بات بھی نگاہ میں رکھنے کے قابل ہے کہ گرہ ہوائی کی کثافت بالادست وہی نکلتی ہے جو اُس کے اجزائے ترکیبی کے آمیزہ کے لئے متصور ہے۔ مثلاً ہوا میں نائٹروجن اور آکسیجن کا حجمی تناسب تخمیناً ۴:۱ ہے۔

لہذا

۴ جم نائٹروجن کا وزن (کثافت = ۱۳) = $۱۳ \times ۴ = ۵۲$ اکائی
 ۱ جم آکسیجن کا وزن (کثافت = ۱۶) = $۱۶ \times ۱ = ۱۶$ اکائی
 اس سے ۵ جم ہوا کا وزن = $\frac{۵۲}{۱۶} = ۳.۲۵$ اکائی
 لہذا ۱ جم ہوا کا وزن = $\frac{۱۶}{۳.۲۵} = ۴.۹۲$ اکائی
 یعنی ہوا کی کثافت = ۱۳.۶۴

اور یہ قیمت اس قیمت کے عین مطابق ہے جو تجربہ سے حاصل ہوتی ہے۔

۶۔ دفعہ ۱۳ میں تم دیکھ چکے ہو کہ ہوا کو پانی کے ساتھ رکھ کر پانی کو خوب ہلا دیا جائے تو ہوا کا کچھ حصہ پانی میں حل ہو جاتا ہے۔ اور اس حل شدہ ہوا میں آکسیجن کا تناسب متبادلہ زیادہ ہوتا ہے جس کی وجہ یہ ہے کہ آکسیجن زیادہ قابل حل ہے۔ چنانچہ تجربہ سے ثابت ہے کہ حل ہونے سے پہلے ہوا میں آکسیجن اور نائٹروجن کا جمعی تناسب تخمیناً ۱ : ۴ ہوتا ہے۔ اور حل شدہ ہوا میں ان کا جمعی تناسب ۱ : ۲ ہو جاتا ہے۔ ان وجوہات کی بناء پر مان لینا پڑتا ہے کہ ہوا نائٹروجن اور آکسیجن کا محض ایک آمیزہ ہے۔

ان وجوہات کے ساتھ ذیل کے دلائل بھی ملاو تو اس خیال کی صداقت زیادہ واضح ہو جائیگی۔
 ۷۔ مایع ہوا کھولتی ہے تو نائٹروجن، باقی اجزاء یعنی آکسیجن اور آرگن (Argon) سے پہلے کشید ہونے

لگتی ہے۔

(۸) ہوا کا انعطاف نما، آکسیجن اور نائٹروجن کے انعطاف نماؤں کا اوسط ہے۔ اور مرکبات کا یہ حال ہے کہ اُن کے انعطاف نماؤں کی قیمتیں اُن کے اجزائے ترکیبی کے انعطاف نماؤں کی قیمتوں سے کم ہوتی ہیں یا زیادہ۔

۲۰۵۔ کُہر — کُہر، بخاراتِ آبی کی بستی سے بنتا ہے۔ اور بخاراتِ آبی کی بستی کو گرد و غبار کے ذروں سے مدد ملتی ہے۔ گرد و غبار کا، کُہر کے بننے میں مؤید ہونا، اس بات سے ثابت ہے کہ خالص ہوا میں کُہر نہیں بنتا۔ ایک موقع پر کُہر کے وقت جو مادہ نیچے بیٹھتا گیا کیمیا دانوں نے اُس کا امتحان کیا تو معلوم ہوا کہ اُس میں کاربن، ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) سلفیورک (Sulphuric) تھرس، سیلیکا (Silica) لوہا اور لوہے کے آکسائیڈز (Oxides) موجود ہیں۔ کُہر کے دوران میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی مقدار بہت کچھ بڑھ جاتی ہے۔ یہاں تک کہ اکثر معمولی مقدار کے تین سے لے کر پانچ گنا تک پہنچ جاتی ہے۔

آرگن اور اُس کے ساتھی

۲۰۶۔ ۱۸۹۴ء میں سِر ویلی نے معلوم کیا کہ نائٹروجن جو ہوا سے حاصل کی جاتی ہے اُس کی کثافت کیمیائی قاعدوں سے تیار کی ہوئی نائٹروجن کی کثافت کے مقابلہ میں ۵.۴ فی صدی زیادہ ہوتی ہے۔ اس بوالعجبی کی توجیہ اس کے سوا اور کچھ نہ ہو سکی کہ ہوا میں نائٹروجن کے علاوہ تھوڑی سی مقدار کسی اور غیر عامل گیس کی بھی موجود ہے۔ اور اس غیر عامل گیس کی کثافت نائٹروجن کے مقابلہ میں زیادہ ہے۔ سِر ویلی کے بعد سِر پرنسٹن نے اس بحث کو اٹھایا اور وہ گیس مذکور کو نائٹروجن سے الگ کر لینے میں کامیاب ہو گیا۔ دھیرے دھیرے اس مطلب کے لئے جو قاعدہ اختیار کیا اُس کی تفصیل حسب ذیل ہے:-

اس محقق نے ہوا کو کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور آبی بخارات سے پاک کر کے عرصہ گرم تانبے پر سے گزارا جس نے ہوا میں سے

Lord Rayleigh

۱۵

Ramsay

۱۶

آکسیجن کو الگ کر لیا۔ پھر اُسے شیش گرم میگنیشیم پر سے گزارا تو میگنیشیم (Magnesium) نے نائٹروجن کو لے لیا۔ اس کے بعد ہوا کے باقیہ کو دیکھا تو معلوم ہوا کہ وہ نکل استعمال شدہ ہوا کا ا فی صدی ہے۔ اور وہ ایک ایسی گیس پر مشتمل ہے جو حد درجہ غیر عامل ہے۔ پھر مہینوں نے اس پر مزید تجربے کئے تو معلوم ہوا کہ اس کی نہ تحلیل ہوتی ہے نہ وہ کسی معلوم چیز کے ساتھ ترکیب کھاتی ہے۔ اس سے وہ اس نتیجہ پر پہنچا کہ یہ نئی گیس ایک عنصر ہے۔ اور اس کی غیر عاملیت کی بنا پر مہینوں نے اس کا آرگن (Argon) نام رکھ دیا۔

آرگن (Argon) کی کثافت دریافت کرنے سے معلوم ہوتا ہے کہ اس کا وزن سالمہ ۴۰ ہونا چاہئے۔ محققین نے یہ بات بھی دکھا دی ہے کہ اس کا سالمہ صرف ایک جوہر پر مشتمل ہوتا ہے۔ لہذا اس کا وزن جوہر ۴۰ ہے۔ یہ گیس (-۱۸۷°) پر پہنچ کر مائع بنتی ہے۔ اور (-۱۸۹°) پر جا کر ٹھوس کی شکل اختیار کرتی ہے۔

اس حال میں معلوم ہوا ہے کہ اس مطلب کے لئے میگنیشیم (Magnesium) کے ساتھ آنکھا چھوٹا ملا دیا جائے تو بہتر ہے۔

سچینہ سے نے حال میں یہ بات بھی دریافت کرنی ہے کہ کڑھ ہوائی میں آرگن (Argon) کے علاوہ اور چند گیسیں بھی ہیں جو اپنی نوعیت کے اعتبار سے عناصر میں شامل ہونی چاہئیں۔ یہ گیسیں نیٹن (Neon)، ہیلیم (Helium)، کریپٹن (Krypton) اور زینن (Xenon) ہیں۔ ان گیسوں کی دریافت میں طریق مندرجہ ذیل سے کام لیا گیا ہے:-

سچینہ سے نے مایع شدہ ہوا کی بڑی بڑی مقداروں پر کسری کشید کا عمل کیا تو مایع مذکور کے سب سے اونٹے درجوں پر جوش کھانے والے حصوں میں سے دو عنصر ہیلیم (Helium) اور نیٹن (Neon) حاصل ہوئے۔ اور وہ جھٹے جو آکسیجن، نائٹروجن، اور آرگن کے مقابلہ میں بلند تر تپش پر پہنچ کر جوش کھاتے ہیں ان کا امتحان کیا تو ان میں دو عنصر کریپٹن (Krypton) اور زینن (Xenon) پائے گئے۔

یہ عناصر کڑھ ہوائی میں صرف خفیف خفیف سی مقداروں میں پائے جاتے ہیں اور آرگن (Argon) کی طرح سب کے سب حد درجہ غیر عامل ہیں۔ ان میں کوئی ایک بھی ایسا نہیں جسے آج تک کسی معلوم چیز کے ساتھ ترکیب دے لینے میں کامیابی ہوئی ہو۔ آرگن (Argon) کی طرح اُس کے ساتھ کے دوسرے عناصر کے سالمات

بھی ایک ایک جوہر پر مشتمل ہیں۔
 ہیلیم (Helium) کی وجہ تسمیہ یہ ہے کہ
 اس کا وجود پہلے پہل سورج میں محسوس ہوا تھا۔ یہ
 گیس کرڑا ہوائی کے علاوہ یورینیم (Uranium) کے
 بعض معدنیات اور خاص خاص چشموں میں بھی پائی گئی
 ہے۔ تمام گیسوں میں ہیلیم (Helium) کی امانت
 سب سے زیادہ مشکل ہے۔ چنانچہ اس کا نقطہ جوش
 تپش کے صفر مطلق کے بہت قریب ہے۔ اس کا وزن
 جوہر ۴ ہے۔

نیون (Neon) کرپٹن (Krypton) اور
 زینن (Xenon) کے اوزان جو اہر حسب ذیل ہیں:-

۲۰	نیون (Neon)
۸۱.۶۷۵	کرپٹن (Krypton)
۱۲۸	زینن (Xenon)

امونیا

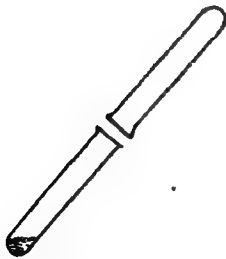
Ammonia NH_3

۲۰۷ - امونیا کی پیدائش
 تجربہ ۳۰۵ - ہاون میں تھوڑا سا نوخادر
 (امونیم کلورائیڈ) (Ammonium chloride) لے کر اس میں

تھوڑا سا خشک بجھا ہوا چونا ملاؤ اور دونوں کو پیسوں۔
دیکھو سفوف میں سے ایک خاص طرح کی چھستی
ہوئی سی بو آنے لگی۔ سُرخ لیمسی کاغذ پانی سے بھگو
کر اس سفوف کے اوپر رکھو تو اس کاغذ کا رنگ
نیلا ہو جائیگا۔ یہ واقعہ اس بات پر دلالت کرتا ہے
کہ پانی کی موجودگی میں امونیا (Ammonia)
گیس کا قائل قلوبی ہوتا ہے۔

اب اس آمیزہ کو خشک امتحانی نلی میں
ڈالو۔ نلی کو شعلہ پر رکھ کر نرم نرم آئج دو۔ اور جیسا
کہ شکل ۶۵ میں دکھایا گیا ہے اس نلی کے اوپر
ایک اور خشک امتحانی نلی اُلٹ کر رکھو۔ جب
دونوں نلیوں کے درمیان سے امونیا (Ammonia)
کی بو خوب آنے لگے تو اوپر والی امتحانی نلی کا مُنڈ
اپنے انگوٹھے سے بند کر لو۔ اور پیالی میں پانی لے کر
اس نلی کا مُنڈ پانی کے اندر لے

جاؤ۔ پھر انگوٹھا ہٹالو۔ پانی
نلی میں تیز تیز چڑھنے لگیگا
اور نلی اس سے تقریباً بھر
جائیگی۔ اب سُرخ لیمسی کاغذ
سے نلی کے مابغ کا امتحان
کرو۔ دیکھو وہ قلوبی ہے۔



شکل ۶۵
امونیا گیس کی پیدائش

اس تجربہ سے ظاہر ہے کہ امونیا (Ammonia) ایک چبھتی ہوئی سی بو والی گیس ہے۔ یہ گیس ہوا سے ہلکی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ ہم نے اسے اُپر وار ہٹاؤ سے جمع کر لیا ہے۔ پانی میں یہ گیس بہت قابل حل ہے اور حل ہو کر قلعوی محلول پیدا کرتی ہے۔ تمہیں یاد ہو گا کہ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) اس قسم کی گیس ہے جو پانی میں حل ہوتی ہے تو تڑشگاندہ عمل کرتی ہے۔ اب اس مقام پر پہنچ کر ایک ایسی گیس ہمارے سامنے آگئی ہے جس کا آبی محلول قلعوی ہے۔

امونیا (Ammonia) گیس جیسا کہ ہم آگے چل کر ثابت کریں گے نائٹروجن اور ہائیڈروجن کا مرکب ہے۔ اور اس کا سالمہ ضابطہ NH_3 (دیکھو صفحہ ۲۱۵) سے تعبیر ہوتا ہے۔

نوشادر اور بجھے ہوئے چوڑے سے جب یہ گیس بنتی ہے تو اس صورت میں جو کیمیائی تعامل ظہور میں آتا ہے اُسے ہم مساوات مندرجہ ذیل سے تعبیر کر سکتے ہیں:-



جب نائٹروجن دار حیوانی یا نباتی چیزوں کو اس قسم کے برتنوں میں رکھ کر جن سے ہوا خارج کر دی گئی

ہو، خوب گرم کیا جاتا ہے تو اس صورت میں بھی امونیا (Ammonia) گیس پیدا ہوتی ہے۔ خصوصاً جب اس قسم کی چیزوں کے ساتھ چونا یا کوئی اور قلی ملا کر حرارت پہنچائی جاتی ہے تو یہ گیس زیادہ افراط سے حاصل ہوتی ہے۔ جب معدنی کوئلے پر (جس میں ڈیڑھ فی صدی کے قریب نائٹروجن ہوتی ہے) کشید کا عمل کیا جاتا ہے تو اس سے امونیا (Ammonia) کی بڑی بڑی مقداریں حاصل ہوتی ہیں۔ اس عمل سے جو کوئلے کی گیس پیدا ہوتی ہے اُسے ٹھنڈا کر لیتے ہیں۔ پھر اُسے پانی سے دھوئے ہیں۔ اس طرح امونیا (Ammonia) جو کوئلے کی گیس کے ساتھ رملی ہوئی ہوتی ہے اس سے جدا ہو کر محلول میں آجاتی ہے۔

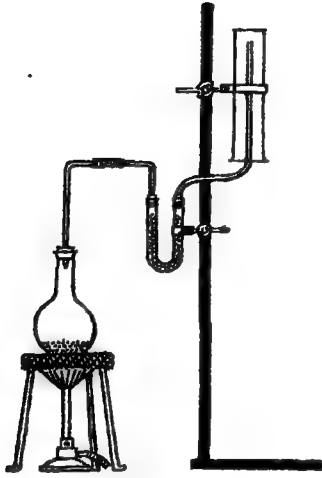
۲۰۸۔ امونیا کی تیاری — دارالکیمیا

میں امونیا (Ammonia) عام طور پر اُسی قاعدہ سے تیار کی جاتی ہے جس کا ہم نے تجربہ ۲۰۵ میں ذکر کیا ہے۔

تجربہ ۲۰۶ — تقریباً ۱۰ گرام نوشادر اور ۲۰

گرام خشک بجھا ہوا چونا تول لو۔ پھر دونوں کو ہاون میں رکھ کر یہاں تک پیسو کہ باریک سفوف ہو کہ باہم بخوبی رمل جائیں۔ اس سفوف شدہ آمیزہ کو چھوٹی سی گول پیندے کی خشک صراحی (شکل ۶۶) میں ڈالو۔ اور صراحی کو ایک ایسی لائٹلی کے ساتھ جوڑ دو جس میں

انجھٹے چُونے یا کاوی سوڈے کی ڈیاں ڈال دی گئی ہوں۔



شکل ۶۶

امونیا گیس کی تیاری

اب صُراحی کو نرم نرم
آنچ دو۔ ذرا سی دیر میں

امونیا (Ammonia)

گیس نکلنے لگیگی جسے

لانا نلی میں رکھا ہوا

انجھٹا مچونا یا کاوی سوڈا

(Soda) خشک

کر دیجھا۔ اب اس

خشک شدہ گیس کو

اوپر وار ہٹاؤ کے قاعدہ

سے خشک اُستوانیوں

میں جمع کرتے جاؤ۔

اگر یہ دیکھنا ہو کہ اُستوانی گیس سے بھر گئی ہے
یا نہیں تو اُستوانی کے منہ کے قریب لکڑی کی جلتی ہوئی

لہ گیسوں کے لئے جو معمولی مُشکندے مثلاً سلفورک (Sulphuric)

نُرخہ، کیلشیم کلورائیڈ (Calcium chloride) اور فاسفورس پنٹاکسائیڈ

(Phosphorus pentoxide) استعمال ہوتے ہیں وہ امونیا

(Ammonia) کو خشک کرنے میں کام نہیں دے سکتے۔ اس کی

وجہ یہ ہے کہ یہ گیس ان چیزوں کے ساتھ فوراً ترکیب کھا جاتی ہے۔

کپیتی کا شعلہ لاؤ۔ شعلہ جھجھ جائے تو سمجھو کہ استوانی بھر گئی۔ اب استوانی کا مٹہ اندھے شیشہ کے قرص سے ڈھک کر استوانی کو الگ کر لو اور اس کی جگہ دوسری استوانی رکھ دو۔ اگر خالص امونیا (Ammonia) درکار ہو تو اسے پارے پر جمع کرنا چاہئے۔

۲۰۹۔ امونیا کے خواص ————— امونیا

(Ammonia) ایک بے رنگ اور ہوا سے ہلکی گیس ہے۔ اس کی بو تیز اور بہت چھیتی ہوئی سی ہوتی ہے۔ لیکن اگر اس گیس میں بہت سی ہوا کی آمیزش ہو جائے تو یہ بو ناگوار نہیں ہوتی۔ اگر خالص امونیا (Ammonia) کی ابھی خاصی مقدار شوگھ لی جائے تو سخت مضر ہے۔ معمولی دباؤ کے تحت میں خشک امونیا (۳۴م) کی پیش پر پہنچ کر مائع بنتی ہے۔ اور اگر دباؤ ۷ کراٹ ہوائی کے برابر ہو تو ہر بر مائع بن جاتی ہے (دیکھو دفعہ ۲۱۲)۔ تمام غیر نامیاتی گیسوں میں سے امونیا (Ammonia)

سب سے زیادہ قابل حل ہے۔ چنانچہ پانی کی پیش ۱:۱ ہر ہو تو اپنے سے ... اگناجم کی اور ۱۵ اہر پر ۱۰۰ گنا سے بھی زیادہ حجم کی امونیا (Ammonia) کو حل کر لیتا ہے۔ اس گیس کی قابلیت حل چونکہ بہت زیادہ ہے اس لئے اسے پانی پر جمع نہیں کر سکتے۔ علاوہ بریں یہ بھی نہایت ضروری ہے کہ اس گیس کی تیاری میں جو آلات استعمال

کئے جائیں اُن کے تمام حصے مُخشک ہوں۔

امونیا (Ammonia) کا آبی محلول پانی سے ہلکا ہوتا ہے۔ چنانچہ وہ اگر نہایت مُرتکز ہو تو اُس کی کثافت اضافی ۰۰۸۸۴ ہوتی ہے۔ اور اس صورت میں محلول کے اندر وزن ۳۶ فی صدی گیس ہوتی ہے۔ محلول کو جوش دے کر تمام حل شدہ گیس اُس سے خارج کر سکتے ہیں۔

امونیا (Ammonia) احتراق انگیز نہیں۔ چنانچہ تم دیکھ چکے ہو کہ لکڑی کی جلتی ہوئی کھیتی اس گیس کے اندر آکر بجھ جاتی ہے۔ معمولی حالتوں میں یہ گیس احتراق پذیر بھی نہیں۔ لیکن تجربہ ۲۰۶ میں جو آلہ استعمال کیا گیا ہے اگر اُس کی بیکاس نلی کے ایک حصہ کو خوب گرم کر دیا جائے تو اس صورت میں جو امونیا (Ammonia) گیس اس نلی میں سے نکل رہی ہوگی وہ جلانے سے جلنے لگیگی۔ اور جلتے وقت ہلکے رنگ کا زرد شعلہ دیگی۔ اس احتراق کی وجہ یہ ہے کہ امونیا (Ammonia) آسانی سے اپنے اجزاء یعنی

۱۔ امونیا (Ammonia) کا طاقتور محلول صُراحی میں رکھی ہوئی، کاوی پوٹاش کی، ڈلیوں پر لٹکایا جائے تو اس محلول سے حرارت پہنچا بغیر امونیا گیس نکلنے لگتی ہے۔ دارالتجربہ میں امونیا (Ammonia) تیار کرنے کے لئے یہ ایک نہایت آسان قاعدہ ہے۔

کمپتی کا شعلہ لاؤ۔ شعلہ بجھ جائے تو سمجھو کہ استوانی بھر گئی۔ اب استوانی کا مٹہ اندھے شیشہ کے قرص سے ڈھک کر استوانی کو الگ کر لو اور اس کی جگہ دوسری استوانی رکھ دو۔ اگر خالص امونیا (Ammonia) درکار ہو تو اسے پارے پر جمع کرنا چاہئے۔

۲۰۹۔ امونیا کے خواص ————— امونیا

(Ammonia) ایک بے رنگ اور ہوا سے ہلکی گیس ہے۔ اس کی بو تیز اور بہت مجبھتی ہوئی سی ہوتی ہے۔ لیکن اگر اس گیس میں بہت سی ہوا کی آمیزش ہو جائے تو یہ بو ناگوار نہیں ہوتی۔ اگر خالص امونیا (Ammonia) کی اچھی خاصی مقدار شوگھ لی جائے تو سخت مضر ہے۔ معمولی دباؤ کے تحت میں خشک امونیا (۳۴°م) کی پیش پر پہنچ کر مائع بنتی ہے۔ اور اگر دباؤ ۷ گرات ہو جائے تو برابر ہو تو ۰°م پر مائع بن جاتی ہے (دیکھو دفعہ ۲۱۲)۔

تمام غیر نامیاتی گیسوں میں سے امونیا (Ammonia) سب سے زیادہ قابل حل ہے۔ چنانچہ پانی کی پیش ۰°م پر تو اپنے سے ۱۰۰ گنا حجم کی اور ۵۰°م پر ۷۰۰ گنا سے بھی زیادہ حجم کی امونیا (Ammonia) کو حل کر لیتا ہے۔ اس گیس کی قابلیت حل چونکہ بہت زیادہ ہے اس لئے اسے پانی پر جمع نہیں کر سکتے۔ علاوہ بریں یہ بھی نہایت ضروری ہے کہ اس گیس کی تیاری میں جو آلات استعمال

کئے جائیں اُن کے تمام حصے خشک ہوں۔

امونیا (Ammonia) کا آبی محلول پانی سے ہلکا ہوتا ہے۔ چنانچہ وہ اگر نہایت مُرتکز ہو تو اُس کی کثافت اضافی ۳۶۸۸ ہوتی ہے۔ اور اس صورت میں محلول کے اندر وزن ۳۶ فی صدی گیس ہوتی ہے۔ محلول کو جوش دے کر تمام حل شدہ گیس اُس سے خارج کر سکتے ہیں۔

امونیا (Ammonia) احتراق انگیز نہیں۔ چنانچہ تم دیکھ چکے ہو کہ لکڑی کی جلتی ہوئی کپتھی اس گیس کے اندر آکر بجھ جاتی ہے۔ معمولی حالتوں میں یہ گیس احتراق پذیر بھی نہیں۔ لیکن تجربہ ۲۶ میں جو آلہ استعمال کیا گیا ہے اگر اُس کی بیکاس نلی کے ایک حصہ کو خوب گرم کر دیا جائے تو اس صورت میں جو امونیا (Ammonia) گیس اس نلی میں سے نکل رہی ہوگی وہ جلانے سے جلنے لگیگی۔ اور جلتے وقت ہلکے رنگ کا زرد شعلہ دیگی۔ اس احتراق کی وجہ یہ ہے کہ امونیا (Ammonia) آسانی سے اپنے اجزاء یعنی

۱۔ امونیا (Ammonia) کا طاقتور محلول مُراحی میں رکھی ہوئی کادی پوٹاش کی ڈبیوں پر ٹپکایا جائے تو اس محلول سے حرارت پہنچا بغیر امونیا گیس نکلنے لگتی ہے۔ دارالتجربہ میں امونیا (Ammonia) تیار کرنے کے لئے یہ ایک نہایت آسان قاعدہ ہے۔

نائیٹروجن اور ہائیڈروجن میں تحلیل ہو جاتی ہے۔ اور یہ
تم جانتے ہو کہ ہائیڈروجن اشتعال پذیر گیس ہے۔
۲۱۰۔ امونیئم کے نمک

۲۰۷۔ چربہ۔ ایک اُستوانی میں امونیا
(Ammonia) گیس بھر لو اور دوسری میں ہائیڈروجن کلورائیڈ
(Hydrogen chloride) گیس۔ اور دونوں کے مٹہ شیشہ کے
قرصوں سے ڈھک لو۔ پھر دونوں کے مٹہ ایک دوسرے
کے قریب لاؤ۔ اور دونوں کے مٹہ پر سے قرص ہٹا لو۔
گیسیں جب ایک دوسری کو چھوئیں گی تو ایک سفید رنگ
کا باریک سا قلمی سفوف بنا دیں گی۔ یہ قلمی سفوف کچھ
دیر تک اُستوانیوں کے اندر اُڑتا رہیگا۔ پھر آہستہ آہستہ
نیچے بیٹھتا جائیگا۔

یہ سفید قلمی ٹھوس امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride)
ہے جو امونیا (Ammonia) گیس اور ہائیڈروجن کلورائیڈ
(Hydrogen chloride) گیس کے کیمیائی امتزاج سے پیدا
ہوا ہے۔ اس امتزاج میں جو کیمیائی تعامل ظہور میں آتا ہے
اُسے مساوات مندرجہ ذیل سے تعبیر کر سکتے ہیں :-



امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride) اس طرح بھی حاصل
ہو سکتا ہے کہ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric)
ترشہ سے امونیا (Ammonia) کے آبی محلول کی تبدیل

کر دی جائے۔

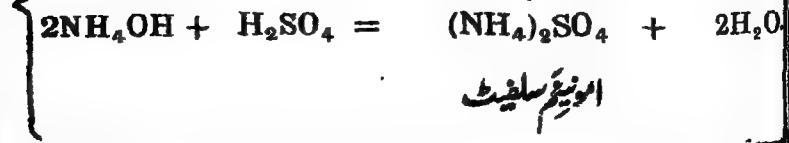
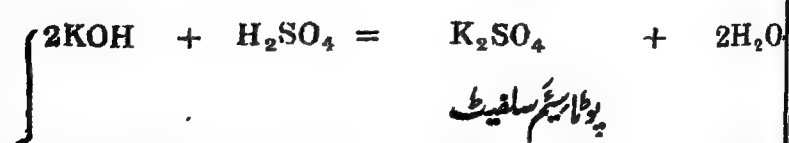
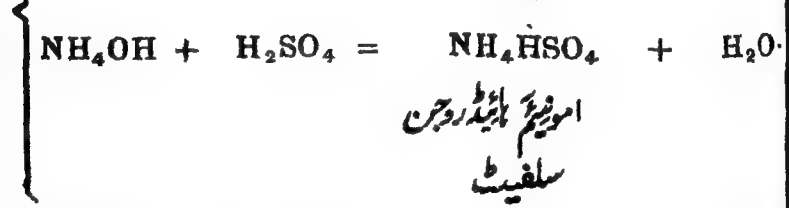
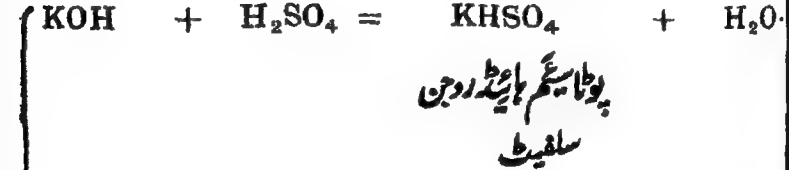
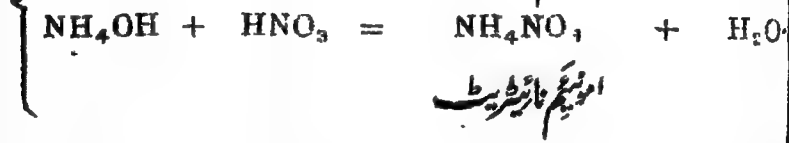
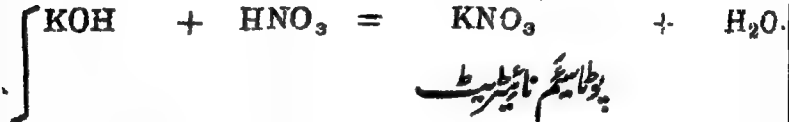
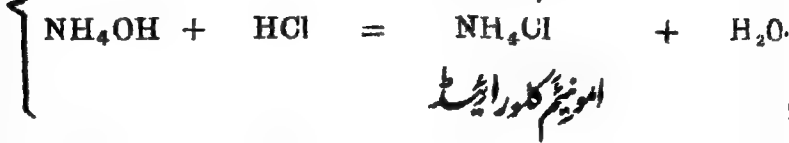
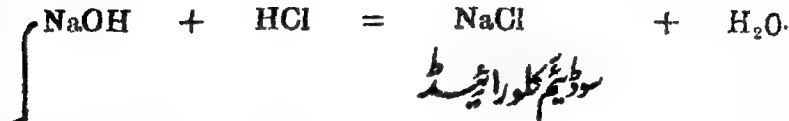
تجربہ نمبر ۲۰۸ — امونیا (Ammonia)
 کا تھوڑا سا طاقتور آبی محلول، تجیری پیالی میں ڈالو اور
 اُس میں ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric)
 ترشہ بالدریج ملائے جاؤ یہاں تک کہ مائع میں سُرخ
 لیمسی کاغذ کو نیلا کر دینے کی طاقت نہ رہے۔ اب تجیر
 کے عمل سے پانی کو اڑا دو تو سفید رنگ کا قلمی ٹھوس باقی
 رہ جائیگا۔ یہ ٹھوس امونیم کلورائیڈ (Ammonium chloride)
 ہے۔

یہ بعینہ وہی قاعدہ ہے جو ہم نے تجربہ نمبر ۱۰۶
 میں سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) تیار کرنے کے
 لئے اختیار کیا تھا۔ امونیم کلورائیڈ (Ammonium chloride)
 خواص کے اعتبار سے سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride)
 اور پوٹاشیم کلورائیڈ (Potassium chloride) کے ساتھ
 نہایت قریب کی مشابہت رکھتا ہے۔ اس مشابہت کی
 توجیہ حسب ذیل ہے :-

یہ بات مان لی گئی ہے کہ امونیا (Ammonia)
 کے آبی محلول میں امونیا (Ammonia) اور پانی کا ایک
 مرکب بن جاتا ہے۔ یہ مرکب ترکیب کے اعتبار سے
 سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ (NaOH (Sodium hydroxide) اور
 پوٹاشیم ہائیڈرو آکسائیڈ (KOH (Potassium hydroxide) کا

مشابہ ہے۔ اسے ضابطہ NH_4OH سے تعبیر کیا جاتا ہے۔ ان تینوں ضابطوں پر غور کرو۔ ان میں صرف اتنا فرق ہے کہ ضابطہ NH_4OH میں سوڈیئم (Sodium) اور پوٹاشیئم (Potassium) کی جگہ جواہر کے ایک ایسے گروہ نے لے رکھی ہے جو نائیٹروجن اور ہائیڈروجن پر مشتمل ہے۔ جواہر کے اس گروہ (NH_4) کو امونیئم (Ammonium) کہتے ہیں۔ اور امونیا (Ammonia) اور پانی کے ملنے سے جو مرکب (NH_4OH) بنتا ہے اس کا نام امونیئم ہائیڈروآکسائیڈ (Ammonium hydroxide) ہے۔ امونیا کے آبی محلول میں جو قلعوی خواص پائے جاتے ہیں وہ اسی مرکب کی موجودگی کا نتیجہ ہیں۔ جب یہ مرکب ٹریشوں کے ساتھ تعامل کرتا ہے تو جس طرح سوڈیئم ہائیڈروآکسائیڈ (Sodium hydroxide) اور پوٹاشیئم ہائیڈروآکسائیڈ (Potassium hydroxide) کی دھاتیں سوڈیئم اور پوٹاشیئم ٹریشوں کی ہائیڈروجن کو ہٹا کر خود اس کی جگہ لے لیتی ہیں اور سوڈیئم (Sodium) اور پوٹاشیئم (Potassium) کے نمک بنا دیتی ہیں، اسی طرح اس مرکب کا امونیئم (Ammonium) گروہ بھی ٹریشوں کی ہائیڈروجن کو ہٹا کر اس کی جگہ لے لیتا ہے اور امونیئم (Ammonium) کے نمک بنا دیتا ہے۔ اس نکتہ کی مزید توضیح کے لئے ذیل کی مساواتوں پر

غور کرو۔ ان میں سوڈیم، پوٹاشیم، اور امونیم (Ammonium) کے ہائیڈروآکسائیڈز (Hydroxides) کا چند نمکوں کے ساتھ تعامل دکھایا گیا ہے۔



معمولی پیش پر امونیئم ہائیڈرو آکسائیڈ (Ammonium Hydroxide) کو مجدا کر لینے کے لئے آج تک جتنی کوششیں کی گئی ہیں سب ناکام ثابت ہوئی ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ یہ مرکب بہت آسانی سے امونیا (Ammonia) اور پانی میں تحلیل ہو جاتا ہے۔ مثلاً، جب امونیا کے آبی محلول کو تجخیر کے عمل سے مرکوز کرنے کی کوشش کی جاتی ہے تو اس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ امونیا (Ammonia) مائع میں سے کیسی حالت میں خارج ہو جاتی ہے۔ حال میں ادنیٰ درجہ کی پیش پر البتہ اس مرکب کو مجدا کر لیا گیا ہے۔

جیسا کہ ہم بیان کر چکے ہیں امونیئم (Ammonium) کے نمک، سوڈیئم اور پوٹاشیئم (Potassium) کے نمکوں کے ساتھ نہایت قریب کی مشابہت رکھتے ہیں۔ ایک خاصیت میں البتہ اختلاف ہے اور یہ خاصیت نہایت اہم ہے۔ یعنی امونیئم (Ammonium) کے نمکوں پر جس طرح حرارت کا اثر ہوتا ہے اس طرح سوڈیئم (Sodium) اور پوٹاشیئم (Potassium) کے نمکوں پر نہیں ہوتا۔ آؤ اس خاصیت کا ذرا تفصیلی مطالعہ کریں۔

۲۱۱ ————— بجوج

تجربہ ۲۰۹ ————— امونیئم کلورائیڈ

(Ammonium chloride) کے چند ٹکڑے خشک امتحانی

نلی میں ڈال کر گرم کرو۔ اور دیکھو کیا ہوتا ہے۔
 امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride) کو جب گرم کرتے ہیں تو وہ بظاہر بلا تغیر صعود کرتا ہے۔ تغیر کے محسوس نہ ہونے کی وجہ یہ ہے کہ بخارات بستیگی میں آکر پھر امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride) بنا دیتے ہیں۔ یہ بات تجربہ سے ثابت ہو چکی ہے کہ امونیئم کلورائیڈ کو جب گرم کیا جاتا ہے تو اس سے جو بخارات اُٹھتے ہیں وہ امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride) کے بخارات نہیں ہوتے بلکہ وہ امونیا (Ammonia) اور ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کے آمیزہ پر مشتمل ہوتے ہیں۔ یہ دونوں چیزیں جب ٹھنڈی ہوتی ہیں تو پھر ایک دوسری کے ساتھ ترکیب کھا کر امونیئم کلورائیڈ بنا دیتی ہیں :-



اس قسم کا تغیر جس میں مرکب گرم کرنے پر اپنے اجزاء میں بٹ جاتا ہے اور ٹھنڈا ہونے پر اس کے اجزاء پھر باہم ترکیب کھا کر وہی مرکب بنا دیتے ہیں، کیمیا کی زبان میں اس کا نام بجوگٹ ہے۔ ہم نے

۱۰ اگر امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride) قطعاً خشک

ہو تو اس صورت میں البتہ وہ بلا تغیر صعود کرتا ہے۔

جو تجربہ بیان کیا ہے اس میں ہجوگ کے ظہور پذیر ہونے کا ثبوت یہ ہے کہ بخارات کے NH_4Cl کے سالمات بد مشعل ہونے کی صورت میں ان بخارات کی جو کثافت ہونی چاہئے موجودہ صورت میں کثافت اس کا نصف ہے۔ تفصیل اس اجمال کی حسب ذیل ہے :-

NH_4Cl میں جب ہجوگ ہوتا ہے تو ہر سالمہ NH_4Cl سے ایک سالمہ NH_3 کا اور ایک سالمہ HCl کا بنتا ہے۔ بناء بریں اگر دباؤ میں فرق نہ آئے تو ان 'ٹلی ہوئی گیسوں' کا حجم NH_4Cl کے بخارات کے حجم سے دو چہ ہوگا۔ اور چونکہ حجم دو چہ ہے اس لئے اگر کمیت مادہ میں فرق نہ آئے تو ہجوگ کی حالت میں ہونے کے مقابلہ میں ہجوگ کی حالت میں کثافت آدھی رہ جانی چاہئے۔

انتشار کے عمل سے گیسوں کو مجزئ جدا کر کے، ہجوگ کو ہم براہ راست بھی ثابت کر سکتے ہیں۔
تجربہ ۲۱۰۔۔۔۔۔ تقریباً ۳ سمر قطر کی ۲۵ سمر لمبی آتشی شیشہ کی ٹلی لو۔ اس کے سروں پر اس قسم کا ایک ایک کاگ لگا دو کہ دونوں میں ایک

۱۰ دیکھو آووگڈرو (Avogadro) کا دعویٰ -

ایک سوراخ ہو۔ پھر ان کاگوں کو باہر نکال کر ان کے

سوراخوں میں چینی کی

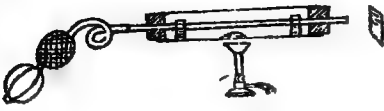
ایک لمبی مسامدار نلی کے

سرے داخل کرو۔ اس

کے بعد اس نلی کو سرخ

گرم کر دو۔ پھر آتشی نلی

میں ریشہ نما نوشادر کے



شکل ۶۷

امونیم کلورائیڈ کا ہجوگ

چند ٹکڑے رکھو۔ اور دونوں سروں کے قریب نیلے

لیتھی کاغذ کا ایک ایک مرطوب ٹکڑا رکھ دو۔ پھر

چینی کی نلی کو آتشی نلی میں اس طرح داخل کرو کہ

کاغذ آتشی نلی کے سروں میں پھنس کر آجائیں۔ اب

آتشی نلی کو شکنجہ میں رکھ کر افق کے متوازی رکھو۔ اور

چینی کی نلی کے ایک سرے پر عطریات اُچھالنے کی

پھکنی (شکل ۶۷) چڑھا دو۔ پھر آتشی نلی کو احتیاط کے

ساتھ گرم کر لینے کے بعد نوشادر کے نیچے مشعل رکھ دو۔

جب نلی سرخ گرم ہو جائے تو پھکنی کو چلاؤ۔ اور چینی کی نلی

سے جو گیس نکلے لیتھی کاغذ یا ہلدی دار کاغذ سے اس کا

امتحان کرو۔

تم دیکھو گے کہ وہ گیس جو چینی کی نلی میں سے

باہر آتی ہے وہ امونیا (Ammonia) کی موجودگی کے

باعث قلوئی ہے۔ اور وہ بخارات جو آتشی نلی میں رہ جاتے

جو تجربہ بیان کیا ہے اس میں بجگ کے ظہور پذیر ہونے کا ثبوت یہ ہے کہ بخارات کے NH_4Cl کے سالمات بد مشعل ہونے کی صورت میں ان بخارات کی جو کثافت ہونی چاہئے موجودہ صورت میں کثافت اس کا نصف ہے۔ تفصیل اس اجمال کی حسب ذیل ہے :-

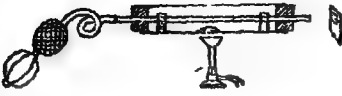
NH_4Cl میں جب بجگ ہوتا ہے تو ہر سالمہ NH_4Cl سے ایک سالمہ NH_3 کا اور ایک سالمہ HCl کا بنتا ہے۔ بناوہیں اگر دباؤ میں فرق نہ آئے تو ان ملی ہوئی گیسوں کا حجم NH_4Cl کے بخارات کے حجم سے دو چندان ہوگا۔ اور چونکہ حجم دو چندان ہے اس لئے اگر کمیت مادہ میں فرق نہ آئے تو سنجوگ کی حالت میں ہونے کے مقابلہ میں بجگ کی حالت میں کثافت آدھی رہ جانی چاہئے۔

انتشار کے عمل سے گیسوں کو مجزئہ جدا کر کے بجگ کو ہم براہ راست بھی ثابت کر سکتے ہیں۔

تجربہ ۲۱۰۔ تقریباً ۳ سمر قطر کی ۲۵ سمر لمبی آتشی شیشہ کی تلی لو۔ اس کے سروں پر اس قسم کا ایک ایک کاگ لگا دو کہ دونوں میں ایک

لے دیکھو آووگیڈرو (Avogadro) کا دعویٰ۔

ایک سوراخ ہو۔ پھر ان کاگوں کو باہر نکال کر ان کے
سوراخوں میں چینی کی
ایک لمبی مسامدار نلی کے
سرے داخل کرو۔ اس
کے بعد اس نلی کو سرخ
گرم کر دو۔ پھر آتش نلی
میں ریشہ نما نوشادر کے



شکل ۶۷

امونیم کلورائیڈ کا بجگ

چند ٹکڑے رکھو۔ اور دونوں سروں کے قریب نیلے
لیٹمس کاغذ کا ایک ایک مرطوب ٹکڑا رکھ دو۔ پھر
چینی کی نلی کو آتش نلی میں اس طرح داخل کرو کہ
کاگ آتش نلی کے سروں میں پھنس کر آجائیں۔ اب
آتش نلی کو شکنبہ میں رکھ کر اُفق کے متوازی رکھو۔ اور
چینی کی نلی کے ایک سرے پر عطریات اُچھالنے کی
پھکنی (شکل ۷۷) چڑھا دو۔ پھر آتش نلی کو احتیاط کے
ساتھ گرم کر لینے کے بعد نوشادر کے نیچے مشعل رکھ دو۔
جب نلی مسخ گرم ہو جائے تو پھکنی کو چلاؤ۔ اور چینی کی نلی
سے جو گیس نکلے لیٹمس کاغذ یا بلدی دار کاغذ سے اس کا
استحان کرو۔

تم دیکھو گے کہ وہ گیس جو چینی کی نلی میں سے
باہر آتی ہے وہ امونیا (Ammonia) کی موجودگی کے
باعث قلوبی ہے۔ اور وہ بخارات جو آتش نلی میں رہ جائے

ہیں وہ ترشے ہیں۔ اس امر کی توجیہ کے لئے یہ بات یاد کر لو کہ مسامار چیزوں کے وجود میں سے ہلکی گیسوں کو بھاری گیسوں کی بہ نسبت زیادہ تیزی کے ساتھ انتشار ہوتا ہے۔ امونیا گیس، ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) گیس سے ہلکی ہے۔ اس لئے وہ تیز تیز گزر جاتی ہے۔ اور یہ ظاہر ہے کہ اس کا انتشار صرف اسی حالت میں صورت پذیر ہو سکتا ہے جب کہ وہ آزاد ہو۔

وہ ترشے جن کو طیران کم ہوتا ہے (مثلاً سلفیورک ٹریشہ یا فاسفورک ٹریشہ) ان سے بنے ہوئے امونیم Ammonium کے نگوں میں بھی حرارت کے اثر سے بھوک ہو جاتا ہے۔ لیکن ان صورتوں میں صرف امونیا (Ammonia) باہر آتی ہے اور ٹریشہ پیچھے رہ جاتا ہے۔

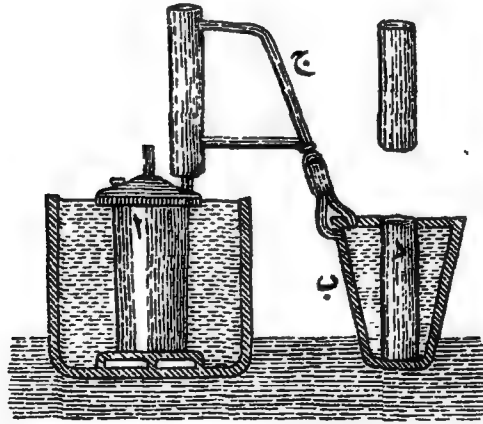


امونیا (Ammonia) کے تمام نگوں کا خاصہ ہے کہ جب انہیں قلیوں، مثلاً کاوی پوٹاش، کاوی سوڈا یا چُونے کے ساتھ ملا کر گرم کیا جاتا ہے تو ان سے امونیا (Ammonia) نکل آتی ہے۔

۲۱۲ - امونیا کی امانت دباؤ سے —
امونیا (Ammonia) اگر بہت سی مقدار میں تیار کی جائے

لے دیکھو دفعہ ۸۔

اور قابلیہ جس میں وہ جمع ہو رہی ہو ایک ایسے بند برتن پر مشتمل ہو جس کی گنجائش پیداغندہ گیس کے حجم سے بہت کم ہو تو امونیا اپنے دباؤ سے گھٹتی جائیگی اور آخر اپنے ہی دباؤ سے گھٹ گھٹ کر بستگی میں آجائیگی اور مائع کی شکل اختیار کرلیگی۔ یہ قاعدہ فیراڈے (دفعہ ۷۷) کا وضع کیا ہوا ہے۔ اس قاعدہ کو عمل میں لانے کے لئے کیڑی نامی ایک شخص نے ایک آلہ تجویز کیا ہے۔ جس کی تصویر شکل ۶۸ میں دکھائی گئی ہے۔ اس کے ضروری اجزاء حسب ذیل ہیں:-

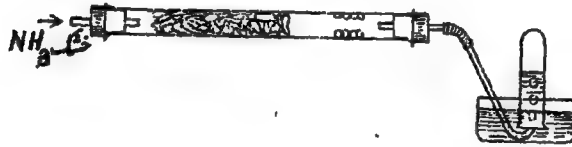


شکل ۶۸
امونیا گیس کی زراعت

- ۱۔ لوہے کی ایک مضبوط اُستوانی ۱ جس میں امونیا (Ammonia) کا مُرتکز محلول رکھا جاتا ہے۔
 - ۲۔ اُستوانی مذکور کا تعلق قابِلہ ب سے ہے جس کی گنجائش مقابلہ کم ہے۔
 - ۳۔ اُستوانی ۱ اور قابِلہ ب ایک دوسرے کے ساتھ نلی ج سے ملے ہوئے ہیں۔
- اُستوانی ۱ کے گردا گرد گرم پانی رکھ دیا جاتا ہے تو محلول میں سے امونیا (Ammonia) گیس آزادانہ نکلنے لگتی ہے۔ اور آگہ کے اندر اتنی مقدار میں جمع ہو جاتی ہے کہ اُس کا جو حصہ قابِلہ میں پہنچ جاتا ہے وہ بستیگی میں آنے لگتا ہے۔ بستیگی کو مدد دینے کے لئے قابِلہ ب کے گردا گرد ٹھنڈا پانی رکھ دیتے ہیں۔
- اب اگر اس ترتیب کو الٹ دیا جائے اور ب کی بجائے ۱ کے گردا گرد ٹھنڈا پانی رکھا جائے تو مائع بنی ہوئی امونیا (Ammonia) تیز تیز کھولنے لگیگی۔ اور گیس کی شکل میں ۱ کی طرف جائیگی۔ اس طرح مائع کے، جلد جلد گیس کی شکل اختیار کرنے سے ب کے اندر پیش بہت کچھ گھٹ جائیگی۔ ب میں ایک اور برتن د رکھا رہتا ہے۔ اس برتن میں پانی ڈال دیا جائے تو وہ پیش کے گھٹ جانے سے جم کر پخت ہو جائیگا۔

اس اصول کو مختلف طریقوں سے کام میں لا کر ادنیٰ درجوں کی پیش حاصل کی جاتی ہے۔ اور اس مطلب کے لئے مائع امونیا بہت بڑے پیمانہ پر استعمال ہوتی ہے۔

۲۱۳ - امونیا کے اجزاء —————
 تجربہ ۲۱۱ ————— آتش فشہ کی تقریباً
 ۵ فٹ لمبی نلی لو۔ اس کے سروں میں اس قسم کے
 کاگ لگاؤ کہ ان میں ایک ایک سُورخ ہو۔ ایک
 کاگ کے سُورخ میں شیشہ کی چھوٹی سی سیدھی نلی داخل
 کرو۔ اور دوسرے کے سُورخ میں اس قسم کی بکاس
 نلی لگاؤ جس سے پانی پرگیں جمع کر سکیں۔ آتش فشہ
 کی نلی کو خشک گھنٹی دار کاربکسائیڈ (Copper oxide)
 سے یہاں تک بھردو (شکل ۶۹) کہ بکاس نلی کی طرف



شکل ۶۹

امونیا کی کیمیائی تشریح

صرف ۱۵ سمر کے قریب خالی جگہ رہ جائے۔ اب وہ
 آلہ تیار کرو جو تجربہ ۲۰۶ میں خشک امونیا (Ammonia)
 تیار کرنے کے لئے استعمال کیا گیا تھا۔ اس آلہ کی لانا
 نلی میں ایک کاگ لگا کر اس میں ایک قائمہ دار نلی
 داخل کرو۔ اور اس نلی کا آزاد سرا موجودہ تجربہ کے

۱۔ لوہے کی ایک مضبوط اُستوانی ۱ جس میں امونیا (Ammonia) کا مَرِّیکُو مخلول رکھا جاتا ہے۔

۲۔ اُستوانی مذکور کا تعلق قابله ب سے ہے جس کی گنجائش مقابلہ کم ہے۔

۳۔ اُستوانی ۱ اور قابله ب ایک دوسرے کے ساتھ نلی ج سے ملے ہوئے ہیں۔

اُستوانی ۱ کے گردا گرد گرم پانی رکھ دیا جاتا ہے تو مخلول میں سے امونیا (Ammonia) گیس آزادانہ نکلنے لگتی ہے۔

اور آگ کے اندر اتنی مقدار میں جمع ہو جاتی ہے کہ اُس کا جو حصہ قابله میں پہنچ جاتا ہے وہ بستی میں آنے لگتا ہے۔ بستی کو مدد دینے کے لئے قابله ب کے گردا گرد ٹھنڈا پانی رکھ دیتے ہیں۔

اب اگر اس ترتیب کو الٹ دیا جائے اور ب کی بجائے ۱ کے گردا گرد ٹھنڈا پانی رکھا جائے تو مایع بنی ہوئی امونیا

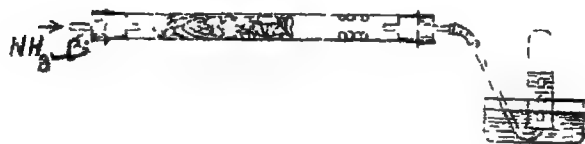
(Ammonia) تیز تیز کھولنے لگیگی۔ اور گیس کی شکل میں ۱ کی طرف جائیگی۔ اس طرح مایع کے جلد جلد گیس کی شکل اختیار کرنے سے ب کے اندر پیش بہت کچھ گھٹ جائیگی۔ ب میں ایک

اور برتن د رکھا رہتا ہے۔ اس برتن میں پانی ڈال دیا جائے تو وہ پیش کے گھٹ جانے سے جم کر رخ ہو جائیگا۔

اس اصول کو مختلف طریقوں سے کام میں لا کر

ادنی درجوں کی پیش حاصل کی جاتی ہے۔ اور اس مطلب کے لئے مایع امونیا بہت بڑے پیمانہ پر استعمال ہوتی ہے۔

۲۱۳ - امونیا کے اجزاء
تجربہ سائنس
۱. فٹ لمبی تلی ہو۔ اس کے سرے کے سرے سے قسم کے
کاگ لگاؤ کہ ان میں ایک ایک سو ری سو۔ ایک
کاگ کے سوراخ میں تیشہ کی چھوٹی سی پیدی نلی داخل
کرو۔ اور دوسرے کے سوراخ میں اس قسم کی نکاس
تلی لگاؤ جس سے پانی پرگیں جمع کر سکیں۔ آتشی شیشہ
کی تلی کو خشک گھنٹی وار کا پیرالسائیڈ (Copper oxide)
سے یہاں تک بھردو (شکل ۶۹) کہ نکاس نلی کی طرف



شکل ۶۹
امونیا کی کیمیائی تشریح

صرف ۱۵ سمر کے قریب خالی جگہ رہ جائے۔ اب وہ
آلہ تیار کرو جو تجربہ سائنس میں خشک امونیا (Ammonia)
تیار کرنے کے لئے استعمال کیا گیا تھا۔ اس آلہ کی لانا
نلی میں ایک کاگ لگا کر اس میں ایک قائمہ دار نلی
داخل کرو۔ اور اس نلی کا آزاد سر موجودہ تجربہ کے

۱۔ لوہے کی ایک مضبوط استوانی ۱ جس میں امونیا (Ammonia) کا مرکب محلول رکھا جاتا ہے۔

۲۔ استوانی مذکور کا تعلق قابله ب سے ہے جس کی گنجائش مقابلہ کم ہے۔

۳۔ استوانی ۱ اور قابله ب ایک دوسرے کے ساتھ نلی ج سے ملے ہوئے ہیں۔

استوانی ۱ کے گردا گرد گرم پانی رکھ دیا جاتا ہے تو محلول میں سے امونیا (Ammonia) گیس آزادانہ نکلنے لگتی ہے۔

اور آگ کے اندر اتنی مقدار میں جمع ہو جاتی ہے کہ اُس کا جو حصہ قابله میں پہنچ جاتا ہے وہ بستی میں آنے لگتا ہے۔ بستی کو مدد دینے کے لئے قابله ب کے گردا گرد ٹھنڈا پانی رکھ دیتے ہیں۔

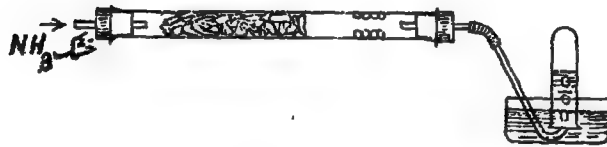
اب اگر اس ترتیب کو الٹ دیا جائے اور ب کی بجائے ۱ کے گردا گرد ٹھنڈا پانی رکھا جائے تو مایع بنی ہوئی امونیا

(Ammonia) تیز تیز کھولنے لگیگی۔ اور گیس کی شکل میں ا کی طرف جائیگی۔ اس طرح مایع کے جلد جلد گیس کی شکل اختیار کرنے سے ب کے اندر پیش بہت کچھ گھٹ جائیگی۔ ب میں ایک

آدھ برتن د رکھا رہتا ہے۔ اس برتن میں پانی ڈال دیا جائے تو وہ پیش کے گھٹ جانے سے جم کر رخ ہو جائیگا۔

اس اصول کو مختلف طریقوں سے کام میں لا کر ادنیٰ درجوں کی پیش حاصل کی جاتی ہے۔ اور اس مطلب کے لئے مایع امونیا بہت بڑے پیمانہ پر استعمال ہوتی ہے۔

۲۱۳ - امونیا کے اجزاء —————
 تجربہ ۲۱۱ ————— آتشی شیشہ کی تقریباً
 ۵ فٹ لمبی نلی لو۔ اس کے سروں میں اس قسم کے
 کاگ لگاؤ کہ اُن میں ایک ایک سُورخ ہو۔ ایک
 کاگ کے سُورخ میں شیشہ کی چھوٹی سی سیدھی نلی داخل
 کرو۔ اور دوسرے کے سُورخ میں اس قسم کی بکاس
 نلی لگاؤ جس سے پانی پرگیں جمع کر سکیں۔ آتشی شیشہ
 کی نلی کو خشک گھنٹی دار کارپسائیڈ (Copper oxide)
 سے یہاں تک بھردو (شکل ۶۹) کہ بکاس نلی کی طرف



شکل ۶۹
 امونیا کی کیمیائی تشریح

صرف ۱۵ سمر کے قریب خالی جگہ رہ جائے۔ اب وہ
 آلہ تیار کرو جو تجربہ ۲۱۱ میں خشک امونیا (Ammonia)
 تیار کرنے کے لئے استعمال کیا گیا تھا۔ اس آلہ کی لانا
 نلی میں ایک کاگ لگا کر اُس میں ایک قائمہ دار نلی
 داخل کرو۔ اور اس نلی کا آزاد سرا موجودہ تجربہ کے

آلہ کی سیدھی ٹلی کے ساتھ جوڑ دو۔ پھر آتشی نلی کو خشکنہ میں رکھ کر اُفتق کے متوازی رکھ دو۔ اور نکاس نلی کا آزاد سرا پانی کے اندر رکھو۔ اس کے بعد کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) کو چوڑے شعلہ کی مشعل سے یہاں تک گرم کرو کہ سُرخ ہو جائے۔ پھر امونیا (Ammonia) کی گھرجی کو نرم نرم آئچ دو۔

جب اس عمل کو اتنی دیر ہو جائے کہ آلہ سے تمام ہوا خارج ہو جائے تو اس وقت جو گیس بھل رہی ہو اُسے امتحانی نلی میں جمع کر لو اور دیکھو یہ کونسی گیس ہے۔ اس کے ساتھ ہی آتشی نلی کو بھی غور سے دیکھو۔ تمہیں معلوم ہوگا کہ گیس نائٹروجن ہے۔ اور آتشی نلی کے اندر اُس کے سرد حصوں میں کسی بے رنگ مائع کے قطرے جمع ہو گئے ہیں۔ معمولی امتحانوں سے تم ثابت کر سکتے ہو کہ یہ مائع چیز پانی ہے۔

ضرور ہے کہ نائٹروجن اور پانی کی ہائیڈروجن دونوں گیسیں امونیا (Ammonia) سے نکلی ہوں۔ کیونکہ دوسری چیز جو ہمارے تجربہ میں موجود ہے وہ کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) ہے اور یہ ظاہر ہے کہ اس میں نہ نائٹروجن ہے نہ ہائیڈروجن ہے۔ پھر کیا اس سے ہم یہ نتیجہ نہیں نکال سکتے کہ یہ دونوں گیسیں امونیا (Ammonia) سے نکلی ہیں؟ ہاں اس بات کا

امکان البتہ قابلِ لحاظ ہے کہ تجربہ میں جو پانی بنا ہے اُس کی آکسیجن کا کچھ حصہ امونیا سے بھی آیا ہو۔ اس میں تو شک نہیں کہ یہ آکسیجن بیشتر کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) سے نکلی ہے۔ کیونکہ ہم دیکھتے ہیں کہ کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) کا کچھ حصہ دھاتی تانبے میں تحویل ہو گیا ہے۔ اب رہی یہ بات کہ آیا امونیا (Ammonia) نے بھی کچھ آکسیجن دی ہے۔ سو اس کا تم یوں فیصلہ کر سکتے ہو کہ صرف نائٹروجن اور ہائیڈروجن کا آمیزہ لے کر اُس میں سے برقی شرارے گزارو اور دیکھو اس کا کیا نتیجہ ہوتا ہے۔ اس عمل سے امونیا (Ammonia) بن جائیگی۔ اور یہ ظاہر ہے کہ امونیا کی ترکیب میں اگر آکسیجن کو بھی دخل ہوتا تو صرف نائٹروجن اور ہائیڈروجن کی ترکیب سے اس گیس کا بننا ممکن نہ تھا۔ امونیا (Ammonia) کے عمل سے جو کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) کی تحویل ہوتی ہے اُسے ہم ذیل کی مساوات سے تعبیر کر سکتے ہیں :-



کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) کے علاوہ اور بہت سے دھاتی آکسائیڈز (Oxides) ہیں جنہیں امونیا (Ammonia) کی رو میں گرم کیا جائے تو امونیا انہیں تحویل کر دیتی ہے۔

۲۱۴ - امونیا کی جچی ترکیب —————
 پھلا قاعدا — یہ قاعدہ اس واقعہ پر موقوف ہے کہ گئسی امونیا (Ammonia) میں جب برقی شرارے گزارے جاتے ہیں تو امونیا آہستہ آہستہ اپنے اجزاء نائٹروجن اور ہائیڈروجن میں تحلیل ہوتی جاتی ہے۔
 تجربہ ۲۱۴ — اس مطلب کے لئے گیس پیما (دیکھو شکل ۴۸) اس میں بیرونی نلی نہ ہونی چاہئے) کو پارے پر رکھ کر اُس میں خشک امونیا بھر لو اور امونیا (Ammonia) کا حجم نہایت احتیاط سے ناپ لو۔ اس کے بعد اُس میں اتنی دیر تک برقی شرارے گزارو کہ آخر کار حجم کا مزید اضافہ بند ہو جائے۔
 تم دیکھو گے کہ اب گیس پیما میں گیسوں کا حجم دو چند ہے۔ اب اگر گیس پیما میں اتنی آکسیجن داخل کر دی جائے کہ استعمال شدہ امونیا (Ammonia) کے حجم سے اُس کا حجم دو چند ہو، اور اس کے بعد برقی شرارے گزارے جائیں تو ہائیڈروجن، آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر پانی بنا دیگی۔ یہ پانی مائع بن کر بیٹھ جائیگا۔ اور نائٹروجن اور زائد آکسیجن باقی رہ جائیگی۔
 نائٹروجن اور ہائیڈروجن کا حجم تمہیں پہلے معلوم ہو چکا ہے۔ اور گیس پیما میں داخل شدہ آکسیجن کا حجم بھی معلوم ہے۔ اب برقی شرارے گزارنے کے بعد

ان گیسوں کا جتنا حجم گھٹ گیا ہے وہ اس وجہ سے گھٹ گیا ہے کہ آکسیجن کے کچھ حصہ نے ہائیڈروجن کے ساتھ ترکیب کھا کر پانی بنا دیا ہے۔ اور یہ ظاہر ہے کہ پانی کی ترکیب میں جہاں دو تہائی ہائیڈروجن اور ایک تہائی آکسیجن ہوتی ہے۔ اس سے تم معلوم کر سکتے ہو کہ معلوم حجم کی امونیا (Ammonia) سے کتنے حجم کی ہائیڈروجن حاصل ہوتی ہے۔

اب اس بات کو دیکھنا چاہئے کہ اس معلوم حجم کی امونیا (Ammonia) سے کتنے حجم کی نائٹروجن بنی ہے۔ اس مطلب کے لئے اس بات کو یاد کرو کہ امونیا (Ammonia) میں برقی شرارے گزارنے کے بعد جو ہائیڈروجن اور نائٹروجن کا آمیزہ حاصل ہوا تھا اس کا حجم کیا تھا۔ اس حجم میں سے ہائیڈروجن کا حجم تفریق کر دو تو نائٹروجن کا حجم معلوم ہو جائیگا۔

تم دیکھو گے کہ ہائیڈروجن کا حجم، نائٹروجن کے حجم سے تین گنا ہے۔ اور یہ نہیں معلوم ہو چکا ہے کہ امونیا (Ammonia) سے جو نائٹروجن اور آکسیجن کا آمیزہ حاصل ہوا ہے اس کا حجم امونیا کے حجم سے دو چہ ہے۔ اس بناء پر امونیا کی جمی ترکیب کو ہم ذیل کے لفظوں میں بیان کر سکتے ہیں :-

تین حجم ہائیڈروجن، ایک حجم نائٹروجن،

کے ساتھ ترکیب کھا کر دو حجم امونیا بنا دیتی ہے۔
لیکن اس قاعدہ سے امونیا کی جمی ترکیب معلوم
کرنے میں صحت کا پورا پورا التزام نہیں رہتا۔ اس کی
دو وجہیں ہیں :-

- ۱۔ اس قاعدہ سے جو ہائیڈروجن اور نائٹروجن
کا آمیزہ حاصل ہوتا ہے اُس کا حجم امونیا
(Ammonia) کے حجم کا عین دو چہ نہیں ہوتا۔
اس کی وجہ یہ ہے کہ اس قاعدہ سے امونیا
(Ammonia) کی تحلیل کامل نہیں ہوتی۔
- ۲۔ جب نائٹروجن اور ہائیڈروجن کے آمیزہ
کو آگبین کے ساتھ ملا کر دھماکا جاتا ہے تو
کچھ نائٹروجن بھی آگبین کے ساتھ ترکیب کھا
جاتی ہے اور اس سے نائٹروجن کے
آکسائیڈز (Oxides) بن جاتے ہیں۔

دوسرا قاعدہ کا ————— اس قاعدہ میں

امونیا (Ammonia) کے طاقتور آبی محلول کو برق پاشیدہ
کیا جاتا ہے جس سے نائٹروجن اور ہائیڈروجن ایک
دوسرے سے جدا ہو جاتی ہیں۔ نائٹروجن مثبت
برقہ بد ظاہر ہوتی ہے اور ہائیڈروجن منفی
برقہ بد —————

تقریباً ۲۱۳ ————— امونیا (Ammonia) کی

برق پاشیدگی کے لئے ہافنیم کے کیسائی برق پیا (شکل ۵۹) میں تجربہ کیا جاتا ہے جس میں پلاٹینم (Platinum) کے برقیے لگے ہوتے ہیں۔ اس کیسائی برق پیا میں امونیا (Ammonia) کا طاقتور آبی محلول بھر دو۔ اور اُس میں ذرا سا امونیئم سلفیٹ (Ammonium Sulphate) ملا دو۔ اس سے ملنے پڑے ہوئے موصِل بن جائیگا۔ اب اس مائع میں سے چار گنا دوی یا بنسٹنی خانوں کی برقی رد گزاریو۔ برقی رد سے امونیا (Ammonia) میں تحلیل شروع ہو جائیگی۔ اور ثبوت اور منفی برقیوں پر جو گیسیں جمع ہونگی اُن کے حجموں کا تناسب ۱ : ۳ ہوگا۔ اب معمولی امتحانوں سے تم ثابت کر سکتے ہو کہ جس گیس کا حجم تین گنا ہے وہ ہائیڈروجن ہے اور دوسری نائٹروجن۔

تلیسرا قاعدہ — امونیا (Ammonia) کی جمی ترکیب ثابت کرنے کے لئے سب سے آسان قاعدہ یہ ہے کہ کلورین کو امونیا (Ammonia) پر عمل کرنے کا موقع دیا جائے۔ کلورین، امونیا (Ammonia) پر عمل کرتی ہے تو اُس سے ہائیڈروجن لے لیتی ہے اور

Hofmann ۵۱

Grove ۵۲

Bunsen ۵۳

ناپیدوجن کو آزاد کر دیتی ہے۔

تقریباً ۲۱۴ — شیشہ کی ایک لمبی
نلی لو جس کا ایک سر بند ہو۔ اس کو ربر کے بند
چڑھا کر تین مساوی حصوں میں تقسیم کر دو۔ پھر اسے
لگن میں رکھ کر اس میں کلورین پانی کے ہٹاؤ سے
کلورین بھرو۔ جب نلی کلورین سے کلیتہً بھر جائے
تو اسے ایک ایسے گلاس سے بند کر دو جس میں
ایک چھوٹا سا فارق قیف لگا ہو۔ یہ کام نلی کو لگن
سے باہر نکالنے سے پہلے کر لینا چاہئے تاکہ کلورین
کا کوئی حصہ نلی سے باہر نہ جانے پائے۔

اب نلی کو سیدھا کھڑا کر دو اور قیف میں امونیا
(Ammonia) کا تقریباً ۱۰ کمب سمرطاقنور محلول داخل کرو۔
پھر اس محلول کو قطرہ قطرہ کر کے نلی کے اندر ٹپکاؤ۔

جب پہلا قطرہ نلی کے اندر داخل
ہوگا تو امونیا (Ammonia) کلورین

(Chlorine) کے ساتھ تعامل کریگی
جس سے زردی مائل سبز رنگ کا

شعلہ پیدا ہوگا۔ پھر اور امونیا
(Ammonia) داخل ہوگی تو امونیم

کلورائیڈ (Ammonium chloride) کا کثیف
دھان بنیگا۔ اس طرح جب امونیا کا



شکل ۷۷
امونیا کی جمی ترکیب

تمام محلول نلی کے اندر داخل ہو جائے تو قیف کے رستے اُس میں تھوڑا سا ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرشنہ داخل کرو۔ یہ ٹرشنہ زائد امونیا کو اپنے ساتھ بلا لیگا۔

اب نلی کے اندر جو گیس رہ گئی ہے وہ نائٹروجن ہے۔ اس گیس کا دباؤ کُڑھ ہوائی کے دباؤ سے کم ہے۔ اس کے دباؤ کو کُڑھ ہوائی کے دباؤ کا ہم پلہ کرنے کے لئے قیف میں ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرشنہ بھر دو۔ اس کے بعد ایک ایسی نلی جو دو مرتبہ زاویہ قائمہ پر مڑی ہوئی ہو اور اُس کی ایک ساق دُوسری ساق سے لمبی ہو۔ اس نلی میں بھی ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرشنہ بھر دو۔ پھر اس کی چھوٹی ساق رُبڑ کی نلی سے قیف کے ساتھ جوڑ دو۔ اور ایک گلاس (فٹکل نمٹ) میں ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرشنہ ڈال کر لمبی ساق کا سہرا اُس کے اندر ڈبو دو۔ اب قیف کی ڈاٹ کھولو گے تو گلاس کا ٹرشنہ نلی کے اندر کھینچ آئے گا اور اس طرح آخر کار نلی کے اندر گیس کا دباؤ کُڑھ ہوائی کے دباؤ کا مساوی ہو جائیگا۔ اب نلی کو دیکھو تو تمہیں معلوم ہوگا کہ اُس کے اندر مائع رُبڑ کے دوسرے بند تک پہنچ گیا ہے۔ یعنی نائٹروجن نلی کے صرف ایک تہائی حصہ میں سمائی ہوئی ہے۔

یہ ثابت ہو چکا ہے کہ ہائیڈروجن کلورائیڈ
(Hydrogen chloride) کی ترکیب میں ہائیڈروجن
اور کلورین کے حجم مساوی ہوتے ہیں۔ اس سے ظاہر
ہے کہ تلی میں جتنی کلورین تھی اتنے ہی حجم کی ہائیڈروجن
نے اس کے ساتھ ترکیب کھائی ہے۔ اور اتم جانتے
ہو کہ یہ ہائیڈروجن، امونیا سے آئی ہے۔ پھر اس سے
تم سمجھ سکتے ہو کہ جتنی امونیا (Ammonia) سے وہ
نائیٹروجن حاصل ہوئی ہے جو تلی کے صرف ایک تہائی
حصہ کو بھر سکتی ہے اتنی ہی امونیا سے اتنی ہائیڈروجن
حاصل ہو جاتی ہے کہ اس سے تمام تلی بھر سکتی ہے۔
یعنی امونیا (Ammonia) کی جس مقدار سے نائیٹروجن کا
ایک حجم حاصل ہوتا ہے اسی مقدار سے ہائیڈروجن کے
تین حجم حاصل ہوتے ہیں۔ یا یوں کہو کہ امونیا (Ammonia)
کی ترکیب میں نائیٹروجن اور ہائیڈروجن کا تناسب ۲:۱
ہے۔

۲۱۵۔ امونیا کا ضابطہ ————— تم
دیکھ چکے ہو کہ امونیا (Ammonia) بنانے کے لئے
نائیٹروجن اور ہائیڈروجن دونوں عنصر ۲:۱ کے تناسب
میں ترکیب کھاتے ہیں۔ پھر آدرو گیلڈرو کے

دعوے سے تم سمجھ سکتے ہو کہ آکسیجن بنانے کے لئے نائٹروجن اور ہائیڈروجن کی جو مقداریں ترکیب کھاتی ہیں ان کے سالمات کا بھی یہی تناسب ہونا چاہئے۔ اور یہ ثابت ہے کہ ان دونوں عنصروں کے سالمات دو دو جوہروں پر مشتمل ہوتے ہیں۔ لہذا

$$\frac{\text{امونیا میں نائٹروجن کے جوہروں کی تعداد}}{\text{امونیا میں ہائیڈروجن کے جوہروں کی تعداد}} = \frac{1}{3}$$

اس سے ظاہر ہے کہ امونیا (Ammonia) کا ضابطہ NH_3 یا N_2H_6 یا N_3H_9 وغیرہ ہونا چاہئے۔ اب یہ امر فیصلہ طلب ہے کہ ان ضابطوں میں سے کونسا ضابطہ امونیا (Ammonia) کے سالمہ کی حقیقی تعبیر ہے۔

امونیا (Ammonia) کی کثافت ہائیڈروجن کے مقابلہ میں ۸.۵ ہے۔ اور یہ تم پہلے پڑھ چکے ہو کہ گیسوں کا وزن سالمہ ان کی کثافت کا دو چند ہوتا ہے۔ اس لئے

$$\text{امونیا کا وزن سالمہ} = 2 \times ۸.۵ = ۱۷$$

$$۱۷ =$$

آؤ پہلے سب سے سادہ ضابطہ یعنی NH_3 پر غور کریں اور دیکھیں کہ یہ ضابطہ امونیا (Ammonia) کے وزن سالمہ سے کس حد تک لگا کھاتا ہے :-

ٹائٹروجن کا وزن جوہر = ۱۴

اور ہائیڈروجن کا وزن جوہر = ۱

بنابراین ضابطہ NH_3 کے رو سے :-

امونیا کا وزن سالمہ = $3 \times 1 + 14$

$17 =$

اور یہ نتیجہ اس نتیجہ کے عین مطابق ہے جو امونیا (Ammonia) کی کثافت پر غور کرنے سے پیدا ہوتا ہے۔

پس امونیا کے لئے NH_3 ہی صحیح ضابطہ ہے۔

علاوہ بریں یہ ضابطہ تجربہ سے 17 کے نتائج سے

بھی مطابقت کھاتا ہے۔ تجربہ مذکور میں تم دیکھ چکے ہو کہ

۲ حجم امونیا (Ammonia) بھٹ کر ۱ حجم ٹائٹروجن اور ۳ حجم

ہائیڈروجن میں بٹ گئی تھی۔ اس تحلیل کو ہم ذیل کی مساوات

سے تعبیر کر سکتے ہیں :-



۲ سالمات ۱ سالمہ ۳ سالمات

۶ حجم ۲ حجم ۴ حجم
اگر امونیا کے لئے ضابطہ N_2H_4 اختیار کیا جائے تو

اس صورت میں مساوات بالا کی شکل حسب ذیل ہونا چاہئے :-



۲ سالمات ۱ سالمہ ۲ سالمات

۶ حجم ۲ حجم ۲ حجم

یعنی اس صورت میں ایک حجم امونیا ہے، ایک حجم نائٹروجن اور تین حجم ہائیڈروجن حاصل ہوگی اور یہ نتائج تجربہ کے خلاف ہے۔

سولہویں فصل کے متعلق سوالات

۱۔ ہوا سے آکسیجن کو جدا کر کے نائٹروجن حاصل کر لینے کا ایک قاعدہ بیان کرو۔

۲۔ امونیا (Ammonia) یا امونیئم (Ammonium) کے نمکوں سے نائٹروجن تیار کرنے کے دو قاعدے بیان کرو۔

۳۔ نائٹروجن کے موٹے موٹے طبیعی اور کیمیائی خواص بیان کرو۔

۴۔ کرف ہوائی کی صحیح جمعی ترکیب معلوم کرنے کا قاعدہ بتاؤ۔

۵۔ ہوا کی ذراتی ترکیب تم کس طرح دریافت کرو گے؟

۶۔ ۲۵ مکعب سمر ہوا اور ۵۰ مکعب سمر ہائیڈروجن کو گیس پیما میں رکھ کر دھماکا تو باقی ماندہ ہوا کا حجم ۳ ۶.۵ مکعب سمر نکلا۔ ان مقدمات سے معلوم کرو کہ ہوا میں

آکسیجن فی صدی کتنی ہے۔

۷۔ ہوا کی ترکیب میں وزناً ۵۸.۵۶ فی صدی

نائیٹروجن، ۱۴.۰۲ فی صدی آرگن (Argon) اور ۰.۰۵ فی صدی

فی صدی آکسیجن ہے۔ اس سے ہوا کی جمعی ترکیب معلوم کرو۔

۸۔ ایک لیٹر خشک ہوا کو گرم کئے ہوئے تانبے پر

گزارا تو تانبے کے وزن میں ۰.۶۲۹ گرام کا اضافہ ہو گیا۔ اس

سے دریافت کرو کہ ہوا میں آکسیجن کا وزن فی صدی کیا ہے

۱ لیٹر ہوا کا وزن = ۱.۲۹۳ گرام

۹۔ اس بات کو تم کس طرح ثابت کرو گے کہ ہوا

میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بھی ہوتا ہے؟ اگر یہ

معلوم کرنا ہو کہ ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مقدار فی صدی

کیا ہے تو اس مطلب کے لئے تم کونسا طریقہ اختیار

کرو گے؟

۱۰۔ ہوا میں مندرجہ ذیل کوٹ کہاں سے آتے ہیں:-

(۱) کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)

(ب) سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride)

(ج) امونیا (Ammonia)

(د) سلفیورس (Sulphurous) ترشہ

۱۱۔ یہ کون سے عمل ہیں جو ہوا کو کاربن ڈائی آکسائیڈ

اور امونیا کے کوٹ سے پاک کرتے رہتے ہیں؟

۱۲۔ دو گیسوں مثلاً نائیٹروجن اور آکسیجن کے آمیزہ

اور ان ہی گیسوں کے مرکب کو الگ الگ برتنوں میں پانی کے ساتھ چھوٹا بٹوارکھ کر ہلایا جائے تو دونوں صورتوں میں کیا فرق نظر آئے گا؟

۱۳۔ دو گیسوں کو باہم ملا دیا جائے تو وہ کونسی موٹی موٹی علامتیں ہیں جنہیں دیکھ کر تم سمجھ لو گے کہ یہ گیسیں ایک دوسری کے ساتھ کیمیائی طور پر ترکیب کھا گئی ہیں؟

۱۴۔ وہ کون سے دلائل ہیں جن کی بناء پر تم اس بات کا فیصلہ کرو گے کہ ہوا، نائٹروجن اور آکسیجن کا کیمیائی مرکب نہیں بلکہ ان گیسوں کا محض ایک آمیزجہ ہے؟

۱۵۔ آرگن (Argon) اور دیگر عناصر جو حال میں کڑے ہوئی کے اندر دریافت ہوئے ہیں ان کا مختصر سا حال لکھو۔

۱۶۔ حیوانی یا نباتی، نائٹروجن دار اشیاء سے امونیا (Ammonia) حاصل کرنے کا ایک قاعدہ بیان کرو۔

۱۷۔ یہ بات ثابت کرنے کے لئے کہ امونیا (Ammonia) کی ترکیب ضابطہ NH_3 سے صحیح طور پر تعبیر ہو جاتی ہے تم کون سے تجربے دکھا سکتے ہو؟

۱۸۔ مفصل بیان کرو کہ تم خشک امونیا گیس کس طرح بناؤ گے؟ اس گیس کو خشک رکھنا مقصود ہو تو اسے کس طرح جمع کرنا چاہئے؟ اس مطلب کے لئے جو آلہ استعمال کرو گے اس کی تصویر بنا کر دکھاؤ۔

امونیا (Ammonia) کے موٹے موٹے خواص کی توضیح کے لئے تم کون کون سے تجربے دکھاؤ گے؟

۱۹۔ امونیا (Ammonia) کے آبی محلول اور کاوی پوٹاش کے آبی محلول کے خواص کا مقابلہ کرو۔
امونیا کے آبی محلول کو جوش دیا جائے تو اس کا کیا نتیجہ ہوگا؟

۲۰۔ نوشادر اور بجھے ہوئے چوڑے کو باہم ملا کر پِسا جائے تو کیا کیا باتیں مشاہدہ میں آئیں گی؟ ان دونوں چیزوں کے تعامل سے جو گیس پیدا ہوتی ہے اُس سے کوئی قلمی ٹھوس تیار کرنا ہو تو اس مطلب کے لئے تم کیا طریقہ اختیار کرو گے؟ تمام تغیرات کو مساواتوں سے تعبیر کرو۔

۲۱۔ علمِ کیمیا میں بجوگ کی اصطلاح سے کیا مراد ہے؟ اور بجوگ کسے کہتے ہیں؟ مثالوں سے اپنے جواب کی توضیح کرو۔

۲۲۔ ایک ایسا تجربہ بیان کرو جس سے تم یہ ثابت کر سکو کہ نوشادر کو گرم کرنے پر اُس میں بجوگ کا عمل ہوتا ہے۔
۲۳۔ امونیا میں کون کون سے عناصر پائے جاتے ہیں؟ اس گیس میں ان عناصر کا وجود ثابت کرنے کے لئے تم کیا طریقہ اختیار کرو گے؟ اس مطلب کے لئے جو آلات درکار ہوں اُن کی تصویر بھی بناؤ۔

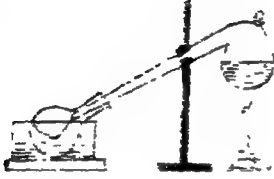
سترہویں فصل

نایٹرک ترشہ - نائیٹروجن کے آکسائیڈز

۲۱۶ - نایٹرک ترشہ کی تیاری —

تجربہ ۲۱۵ — ایک ڈاندار قرینق میں ۲۰ گرام شورہ (پوٹاسیئم نائیٹریٹ) رکھو۔ اور اُس کے اوپر اتنا مرکب سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ڈالو کہ شورہ کو بخوبی ڈھک لے۔ پھر جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے قرینق کو استادہ کے شکنجہ میں رکھو اور اُس کی نلی کا منہ ایک چھوٹی صراحی کے منہ میں داخل کر دو۔ اس صراحی کو ٹھنڈے پانی کے لگن میں رکھو۔ اور صراحی کے اوپر والے پہلو کو گیلے کپڑے سے ڈھک دو۔ دیکھو شورہ ترشہ مذکور میں گرم کرنے کے بغیر مل ہو گیا ہے۔ اب قرینق کو نرم نرم آگ دو۔

ذو اسی دیر میں مایع کھولنے لگیگا۔ اور اُس سے سُرخ
مائل بھورے رنگ کے
ابخرے نکلتا شروع ہونگے۔



شکل ۷
ٹائٹریک ٹریشہ کی تیاری

یہ ابخرے صُراحی کی طرف
جائینگے اور اُن کا بیشتر حصہ
قرمبیق کی نلی ہی کے اندر
بستگی میں آکر زرد رنگ کا
مایع بن جائیگا۔ اور یہ مایع
صُراحی میں جمع ہوتا جائیگا۔

رہے سبے ابخرے صُراحی میں پہنچ کر مایع بن جائینگے
کیونکہ صُراحی لگن کے پانی اور گیلے کپڑے کی وجہ سے
ٹھنڈی ہے۔

جب بھورے رنگ کے ابخروں کا نکلتا بند
ہو جائے تو شعلہ کو ہٹا لو اور قرمبیق کے اندر جو مایع
رہ گیا ہے اُسے بتخیری پیالی میں ڈال دو۔ یہ مایع
ٹھنڈا ہونے پر ایک سفید رنگ کی ٹھوس قلمی چیز بن
جائیگا۔

صُراحی میں جو زرد مایع تم نے جمع کیا ہے وہ
ٹرائیٹریک (Nitric) ٹریشہ HNO_3 ہے۔
اور قلمی چیز پوٹاسیم ہائیڈروجن سلفیٹ (Potassium
Hydrogen Sulphate) $KHSO_4$ ہے۔ اس تعامل

کے دوران میں جو تغیر ظہور میں آتا ہے مساوات کی شکل میں اُس کی تغیر حسب ذیل ہے :-



پوٹاشیئم نائیٹریٹ (Potassium nitrate) کی بجائے کوئی اور نائیٹریٹ (Nitrate) استعمال کیا جائے تو اُس سے بھی نائیٹرک (Nitric) ٹرشنہ تیار ہو سکتا ہے۔ بڑے پیمانہ پر نائیٹرک ٹرشنہ تیار کرنا ہو تو اس مطلب کے لئے سوڈیئم نائیٹریٹ (Sodium Nitrate) استعمال کیا جاتا ہے۔ سوڈیئم نائیٹریٹ (Sodium nitrate) کے لئے ترجیح کی دو وجہیں ہیں :-

- ۱۔ یہ نمک پوٹاشیئم نائیٹریٹ (Potassium Nitrate) سے سستا ہے۔

- ۲۔ یہ نمک اپنے ہموزن پوٹاشیئم نائیٹریٹ کی بہ نسبت زیادہ نائیٹرک ٹرشنہ دیتا ہے۔ اس امر کی توجیہ حسب ذیل ہے :-

سوڈیئم نائیٹریٹ (Sodium nitrate) کے وزن ضابطہ پر غور کرو۔ پھر پوٹاشیئم نائیٹریٹ (Potassium Nitrate) کے وزن ضابطہ کو دیکھو۔ اور دونوں کے مقابلہ کرو۔ سوڈیئم نائیٹریٹ کا ضابطہ NaNO_3 ہے۔

اس وزن ضابطہ سے کسی چیز کا وہ وزن مراد ہے جسے اُس چیز کا ضابطہ تعبیر کرتا ہے۔ مثلاً کیوپرک آکسائیڈ (Cupric oxide) کا ضابطہ CuO ہے تو اس کا وزن ضابطہ $63 + 16$ یعنی ۷۹ اِکائی وزن ہوگا۔

اور پوٹاشیم نائیٹریٹ کا ضابطہ KNO_3 — لہذا

$$\text{NaNO}_3 \text{ کا وزن ضابطہ } = 14 \times 3 + 12 \times 23 = 85$$

$$\text{اور } \text{KNO}_3 \text{ کا وزن ضابطہ } = 14 \times 3 + 12 + 39 = 101$$

اس سے ظاہر ہے کہ ۱۰۱ گرام KNO_3 سے جتنا HNO_3 حاصل ہوتا ہے اتنا ہی ۸۵ گرام NaNO_3 سے حاصل ہو جاتا ہے۔

جب KNO_3 کی بجائے NaNO_3 استعمال کیا جاتا ہے تو تغیر کی نوعیت اس صورت میں بھی وہی ہوتی ہے جو KNO_3 کے بارے میں تم دیکھ چکے ہو۔ یعنی



اس مقام پر طالب علم کو حساب لگا کر دیکھ لینا چاہئے کہ ان دونوں نمکوں کے سو سو گرام سے کتنے وزن کا نائیٹرک (Nitric) ٹریشہ حاصل ہوتا ہے۔

۲۱۷۔ نائیٹرک ٹریشہ کے خواص —

تجربہ ۲۱۷ — تم نے جو نائیٹرک (Nitric)

ٹریشہ تیار کیا ہے اُس کے کچھ حصہ کو ہلکا دو اور اس ہلکے ہوئے حصہ میں نیلا لیتھی کاغذ ڈبو کر دیکھو۔ کاغذ کا رنگ خوش سرخ ہو جائیگا۔ یہ امر اس

بات کی دلیل ہے کہ جس مائع کا تم امتحان کر رہے ہو وہ ایک طاقتور ٹرشہ ہے۔

تجربہ ۲۱۷ — لکڑی کی تھوڑی سی

پھیلن چینی کی پیالی میں رکھ کر اُس پر تھوڑا سا ناپٹرک ٹرشہ ڈالو۔ (Nitric) ٹرشہ کے عمل سے لکڑی پہلے زرد اور پھر بھوری ہو جائیگی۔ پیالی کو دُخان خانہ میں رکھ کر نرم نرم آگ دو۔ اس فعل سے لکڑی جلد جلد غائب ہوتی جائیگی اور بھورے بھورے ابخرے پیدا ہونگے۔

یہی تجربہ کاغذ پر کرو۔ دیکھو یہاں بھی ویسے ہی نتائج پیدا ہوتے ہیں۔

تجربہ ۲۱۸ — امتحانی نلی میں ساگ یا

ربڑ کا ٹکڑا رکھو۔ اور اس ٹکڑے پر تھوڑا سا ناپٹرک (Nitric) ٹرشہ ڈال کر امتحانی نلی کو گرم کرو۔ نلی کے اندر بھورے رنگ کا کثیف دُخان پیدا ہوگا۔ اور ساگ پھول جائیگا۔ علاوہ بریں ساگ کا رنگ شوخ زرد ہو جائیگا۔

ان تجربوں سے یہ بات ثابت ہوتی ہے کہ ناپٹرک (Nitric) ٹرشہ نامیاتی مادہ کو برباد کر دیتا ہے۔ اکثر حالتوں میں نامیاتی مادہ اس ٹرشہ کے عمل سے زرد ہو جاتا ہے۔ مثلاً اپنے بدن کی جلد پر ذرا سا

نائیٹرک ٹرشہ اگر دو تو اس پر فوراً زرد رنگ کا دھبہ پڑ جائیگا۔ اس بات کی احتیاط نہایت ضروری ہے کہ طاقتور نائیٹرک (Nitric) ٹرشہ بدن کی جلد کو نہ چھونے پائے۔ اور اگر اتفاق سے کسی حصہ کو چھو لے تو اس حصہ کو فوراً پانی سے دھو دینا چاہئے۔ ورنہ دردناک زخم ہو جانے کا اندیشہ ہے۔

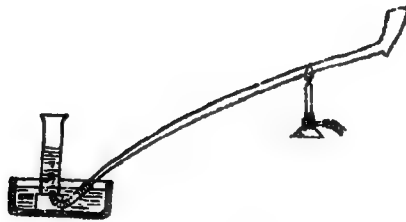
۲۱۸۔ نائیٹرک ٹرشہ کا آکسائیڈائزنگ عمل۔

تجربہ ۲۱۹۔ کوئلے پر عمل
امتحانی نلی میں ذرا سا مُرتکز نائیٹرک (Nitric) ٹرشہ لو۔ اور کوئلے کا چھوٹا سا ٹکڑا گرم کر کے اس کے اندر ڈال دو۔ کوئلے اور نائیٹرک (Nitric) ٹرشہ میں فوراً تند تعامل شروع ہو جائیگا۔ تعامل کے دوران میں صرخ مِٹخان پیدا ہوگا۔ کوئلہ بالترتیب غائب ہوتا جائیگا اور مایع کا حجم گھٹتا جائیگا۔ نلی میں کاگ لگا دو اور کاگ میں نکاس نلی لگا کر نکلتی ہوئی گیس کو کسی دوسری امتحانی نلی میں داخل کرو جس میں چُونے کا پانی رکھ لیا گیا ہو۔ چُونے کا پانی دُکودیا ہو جائیگا۔ یہ واقعہ اس امر کی دلیل ہے کہ تعامل کے نتائج میں ایک حل کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی پیدائش بھی ہے۔

اب سوال یہ ہے کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی آکسیجن کہاں سے آگئی۔ ضرور ہے کہ نائٹریک ٹریشہ سے آئی ہو۔ پھر کیا اس سے یہ ظاہر نہیں ہوتا کہ نائٹریک (Nitric) ٹریشہ کا ایک جزو آکسیجن بھی ہے۔ یہ نکتہ ہم ذیل کے تجربہ سے براہ راست بھی ثابت کر سکتے ہیں۔

تجربہ نمبر ۴۱ — نائٹریک ٹریشہ کی

تحلیل حرارت کے عمل سے
ایک چینی کے پائپ کو قریبی استادہ کے شکنجہ میں رکھ کر اس طرح کھڑا کرو جیسا کہ شکل نمبر ۴۲ میں دکھایا گیا ہے۔ پائپ (Pipe) کی ساق کے ساتھ



شکل نمبر ۴۲

نائٹریک ٹریشہ کی تحلیل

ربر کی چھوٹی سی تلی لگا دو۔ پھر چھوٹے سے لگن میں

پانی بھرو۔ اور اُس میں پانی سے لبالب بھری ہوئی
اُستوانی اُلٹ کر رکھو۔ اس کے بعد ربڑ کی نلی کا آزاد
سر پانی میں رکھے ہوئے، مہال خانہ کی توس میں
داخل کرو۔ اور پائپ کو اُس کی پیالی سے ۹ انچ کے
فاصلہ پر بنسی مشعل سے گرم کرو۔ جب نلی کا یہ حصہ
خوب گرم ہو جائے تو پیالی میں تھوڑا تھوڑا کر کے مگسمر
کے قریب مرکب نائٹریک (Nitric) ٹرٹھ ڈالو۔
ربڑ کی نلی کے منہ سے گیس کے جیلے نکلنے لگیں۔
تھوڑی سی دیر کے بعد جب اس بات کا یقین ہو جائے
کہ پائپ کی نلی سے تمام ہوا خارج ہو گئی ہے تو پانی
کی بھری ہوئی اُستوانی کو مہال خانہ پر رکھ دو۔ اُستوانی
میں ایک گیس جمع ہو جائیگی۔ اس گیس میں سلگتی ہوئی
کچھتی داخل کرو تو وہ بڑھک کر شعلہ دینے لگیگی۔ یہ
واقعہ اس بات پر دلالت کرتا ہے کہ یہ گیس آکسیجن ہے۔
اس تجربہ میں نائٹریک (Nitric) ٹرٹھ، نلی کے
گرم حصہ میں پہنچ کر تحلیل ہو گیا۔ اور اس کی تحلیل
سے جو گیس چیزیں پیدا ہوئی ہیں انہیں اُوپر سے
آنے والے ٹرٹھ کا وزن، دھکیل کر لگن کی طرف
لے گیا ہے۔ ان گیس چیزوں میں سے ایک کو تو تم
ثابت کر چکے ہو کہ وہ آکسیجن ہے۔ اب یہ بات باقی
رہ گئی ہے کہ آکسیجن کے علاوہ اور کیا کیا چیزیں

پیدا ہوئی ہیں۔ تم ثابت کر سکتے ہو کہ ان میں ایک پانی اور دوسری بھوری رنگ کی ایک گیس ہے جسے نائیٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) کہتے ہیں۔ یہ گیس لگن کے اندر پہنچ کر پانی میں حل ہو جاتی ہے۔

نائیٹرک ٹرشہ کی تحلیل سے جو تغیر پیدا ہوا ہے مساوات کی شکل میں اس کی تعبیر حسب ذیل ہے :-



نائیٹروجن پر آکسائیڈ

تجربہ ۲۱۹۔ میں تم نے دیکھ لیا تھا کہ نائیٹرک ٹرشہ

کاربن کو اپنی آکسیجن دے کر کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بنا دیتا ہے۔ اس لئے نائیٹرک ٹرشہ کو آکسائیڈائزنگ (Oxidising)

عامل سمجھنا چاہئے۔ اور واقعہ یہ ہے کہ نائیٹرک (Nitric) ٹرشہ کا شمار اُن آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عوامل میں ہے جو سب سے

زیادہ طاقتور ہیں۔ اور یہ کچھ تعجب کی بات نہیں۔ ذرا اس کے ضابطہ پر تو غور کرو۔ اس سے تمہیں معلوم ہو جائیگا کہ

نائیٹرک (Nitric) ٹرشہ میں وزناً ۷۶ فی صدی آکسیجن ہے۔ اب آؤ نائیٹرک ٹرشہ کے آکسائیڈائزنگ

(Oxidising) عمل کی اور مثالوں کا مطالعہ کریں۔

تجربہ ۲۲۱۔ — امتحانی نلی میں تھوڑا سا

نیل کا محلول لو اور اس میں ذرا سا نائیٹرک (Nitric)

ترشہ ملا کر نلی کو گرم کرو۔ دیکھو نیلا رنگ غائب ہو گیا اور مائع نے زرد رنگ اختیار کر لیا۔ اس تغیر کی وجہ یہ ہے کہ نائٹریک (Nitric) ترشہ نے نیل کو آکسائیڈائز (Oxidise) کر دیا ہے۔ اور نیل کے آکسائیڈیشن (Oxidation) سے جو نیا مرکب پیدا ہوا ہے اُس کا رنگ زرد ہے۔

تجربہ ۲۲۲ — گندک پر عمل

تجربہ پیالی میں کچھ آئوڈ سار گندک لے کر اُس میں مرکب نائٹریک ترشہ ملاؤ۔ اور دُخان خانہ میں رکھ کر گرم کرو۔ گرم کرنے پر بخورے رنگ کے ابھرے پیدا ہونگے۔ اور گندک بالتدریج غائب ہوتی جائیگی۔ اور آخر کار پیالی کے اندر ایک تیل کا سا مائع رہ جائیگا جو سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کی طرح معلوم ہوگا۔ استحانی نلی میں تھوڑا سا پانی لے کر اُس کے اندر اس مائع کے چند قطرے ڈالو۔ پھر اُس میں ذرا سا بیسٹیم کلورائیڈ (Barium chloride) کا محلول ملاؤ۔ اس محلول کے ملنے سے مائع میں ایک سفید رنگ کا رسوب بن جائیگا جو ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ میں اور نائٹریک (Nitric) ترشہ میں ناقابلِ حل ہوگا۔ یہ واقعہ اس بات پر دلالت کرتا ہے کہ پیالی میں جو تیل کا سا

مالخ بن گیا تھا وہ سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ہے۔
 بیسٹیم کلورائیڈ (Barium chloride) ملائے سے
 ایسے سفید رسوب کا بن جانا جو بائیڈرو کلورک
 (Hydrochloric) ترشہ اور نائٹریک (Nitric) ترشہ
 دونوں میں ناقابل حل ہو سلفیورک (Sulphuric)
 ترشہ کی ایک خاص پہچان ہے۔
 اس تجربہ میں نائٹریک ترشہ نے گندک کو آکسائیڈائز
 (Oxidise) کر دیا ہے جس کا نتیجہ یہ ہے کہ گندک
 سے سلفیورک (Sulphuric) ترشہ بن گیا ہے۔
 نائٹریک (Nitric) ترشہ کے عمل سے گندک
 کی طرح فاسفورس (Phosphorus) اور آئیوڈین
 (Iodine) کا بھی آکسائیڈیشن (Oxidation) ہو جاتا
 ہے۔ اس صورت میں فاسفورس (Phosphorus)
 سے فاسفورک (Phosphoric) ترشہ H_3PO_4 اور
 آئیوڈین سے آئیوڈک (Iodic) ترشہ HIO_3
 بنتا ہے۔ نائٹریک (Nitric) ترشہ بہت سی نامیاتی
 پیڑوں کو بھی آکسائیڈائز (Oxidise) کر دیتا ہے۔
 چنانچہ تجربہ ۲۱۸۶۲۱۷ میں تم لکڑی کاغذ، کاگ، وغیرہ
 کا حال دیکھ چکے ہو وہاں جو تغیر تمہاری نگاہ سے
 گزرا تھا وہ اسی عمل کا نتیجہ ہے۔ ان تجربوں میں جو
 جھورے رنگ کے ابھرے نکلتے ہیں وہ اس بات کی

دلیل یہ کہ نائٹریک (Nitric) تشریح تبدیل ہو رہا ہے۔ پھر کیا یہ ضروری نہیں کہ اس صورت میں نائٹریک (Nitric) تشریح کا معمول آکسائیڈ ہو رہا ہو۔

۲۱۹۔ خالص نائٹریک تشریح کے خواص۔

خالص نائٹریک تشریح ایک بے رنگ مایع ہے جس سے بخورے رنگ کا دُخان نکلتا رہتا ہے۔ اس کی کثافت اضافی ۱.۵۳ ہے اور ۸۰ درجہ پر جوش کھانے لگتا ہے۔ جوش کھانے کے وقت مجزؤ تحلیل بھی ہوتا جاتا ہے۔ اور تحلیل کے وقت اس سے وہی چیزیں پیدا ہوتی ہیں جو تجربہ ۲۲ میں خوب گرم کرنے کے وقت پیدا ہوئی تھیں۔ نائٹریک (Nitric) تشریح کو معمولی نیش پر روشنی میں رکھ دیا جائے تو اس صورت میں بھی اس میں ویسی ہی تحلیل ہوتی ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ یہاں تحلیل کا عمل آہستہ آہستہ ہوتا ہے۔ تحلیل کے وقت جو بخورے رنگ کا نائٹروجن پراکسائیڈ (Nitrogen peroxide) بنتا ہے وہ باقی تشریح میں حل ہوتا جاتا ہے۔ اور اس طرح زرد رنگ کا محلول بنا دیتا ہے۔ اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ کچھ دیر رکھا رہنے کے بعد نائٹریک (Nitric) تشریح کا رنگ زرد کیوں ہو جاتا ہے۔ نائٹریک تشریح کی اس شکل کو عام طور پر دُخان خیز نائٹریک تشریح کہتے ہیں۔

۲۲۰۔ نائٹریک ٹریشہ کے آبی محلولوں پر

حرارت کا عمل — نائٹریک (Nitric) ٹریشہ پانی کے ساتھ ہر تناسب میں مل جاتا ہے۔ اور اگر اس کے ہلکے ہوئے محلول کو ہوا میں ایک کروہ ہوائی کے دباؤ کے ماتحت رکھ کر مرکب کیا جائے تو اس میں سے پانی خارج ہوتا جاتا ہے یہاں تک کہ آخر کار محلول میں ٹریشہ کی مقدار ۶۸ فی صدی ہو جاتی ہے۔ پھر اس کے بعد وہ ۱۲۰ درجہ پر بلا تغیر کشید ہونے لگتا ہے۔ اسی طرح اگر ۶۸ فی صدی سے زیادہ طاقتور محلول کو کشید کیا جائے تو اس میں سے ٹریشہ کشید ہوتا جاتا ہے یہاں تک کہ محلول میں ۶۸ فی صدی ٹریشہ رہ جاتا ہے۔ پھر اس کے بعد بھی محلول بلا تغیر کشید ہونے لگتا ہے۔ لیکن اگر دباؤ طبعی نہ ہو تو کونجی ٹریشوں کی طرح یہاں بھی بلا تغیر کشید ہونے والے ٹریشہ کی ترکیب اور نقطہ جوش کی قیمتیں مذکورہ بالا قیمتوں سے مختلف ہوتی ہیں۔ معمولی مرکب نائٹریک ٹریشہ جو دارالبحرہ میں استعمال کیا جاتا ہے وہ اسی ۶۸ فی صدی ٹریشہ پر مشتمل ہوتا ہے۔ اوپر کی تقریروں میں جو ہم نے تجربے درج کئے ہیں ان میں بھی اسی طاقت کا ٹریشہ استعمال کرنا چاہئے۔

اس طاقت کا ٹرشہ ایک بے رنگ مائع ہے جس کی کثافت اضافی ۱.۴ ہے۔ اور جیسا کہ ہم بتا چکے ہیں ۲۰ نمبر پر جوش کھاتا ہے۔ جوش کھاتے وقت اس میں صرف خفیف سی تحلیل ہوتی ہے۔

۲۲۱۔ نائیٹرک ٹرشہ کا عمل دھاتوں پر —

تجربہ ۲۴۳ — امتحانی نلی میں تقریباً ۲ کعبہ مرمر ٹکڑے نائیٹرک ٹرشہ لے کر اُس میں تانبے کا جھوٹا سا ٹکڑا ڈالو۔ مرمر ٹکڑے نائیٹرک ٹرشہ اور تانبے کے تعامل سے بخورے رنگ کا دُخان نکلنے لگیگا۔ اور تانبہ غائب ہوتا جائیگا۔ اور نلی کے اندر نیلے رنگ کا مائع بن جائیگا۔ یہ مائع کاپر نائیٹریٹ (Copper nitrate) کا محلول ہے۔

نیل اور تانبہ دونوں چیزیں نائیٹرک ٹرشہ کی پہچان میں کام دے سکتی ہیں۔

تانبے کی بجائے جست لے کر یہی تجربہ کرو۔ جست اور نائیٹرک ٹرشہ کے ملنے ہی بہت تند تعامل شروع ہو جائیگا۔ اس صورت میں بھی بخورے رنگ کا دُخان پیدا ہوگا اور جست غائب ہوتا جائیگا۔ لیکن اس تجربہ میں نلی کے اندر جو مائع رہ جائیگا وہ بے رنگ ہوگا۔ یہ مائع زنک نائیٹریٹ (Zinc nitrate)

کا محلول ہے۔

یہ ٹرشدہ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرشدہ سے

اور سلفیورک (Sulphuric) ٹرشدہ سے زیادہ عاقل

ہے اور اکثر دھاتوں پر بہت جلد حملہ کرتا ہے۔

تم دیکھ چکے ہو کہ دھاتیں جب ہائیڈروکلورک

(Hydrochloric) ٹرشدہ یا ہلکائے ہوئے سلفیورک

(Sulphuric) ٹرشدہ میں حل ہوتی ہیں تو ان کے

تعال کا ایک نتیجہ ہائیڈروجن بھی ہوتی ہے۔ نائیٹرک

(Nitric) ٹرشدہ کے تعال سے یہ واقعہ بہت شاذ

پیدا ہوتا ہے۔ جب یہ ٹرشدہ دھاتوں کے ساتھ تعال

کرتا ہے تو ہائیڈروجن کی بجائے نائیٹروجن پر آکسائیڈ

(Nitrogen peroxide) کا بھورا بھورا سا دُخان نکلتا ہے

جو اس بات کی دلیل ہے کہ تعال کے وقت نائیٹرک

(Nitric) ٹرشدہ تحویل ہوتا ہے۔ بعض حالتوں میں

تحویل کا فعل نائیٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide)

سے بھی آگے گزر جاتا ہے۔ لیکن اسے ہم سرورست

نظر انداز کر دیتے ہیں۔ اس سے ذرا آگے چل کر

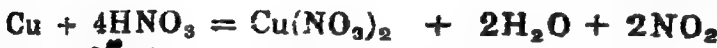
بحث کریں گے۔ یہاں صرف اس بات کو دیکھنا چاہئے

کہ نائیٹرک ٹرشدہ اور ہائیڈروکلورک ٹرشدہ یا سلفیورک ٹرشدہ

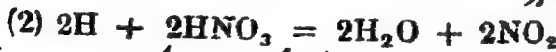
کے عملوں میں جو فرق نظر آتا ہے اُس کی کیا توجیہ ہو سکتی

ہے۔ یہ فرق حقیقت میں نائیٹرک ٹرشدہ کے آکسائیڈائزنگ

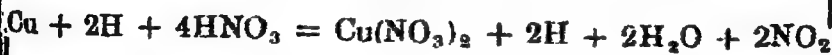
(Oxidising) عمل پر موقوف ہے۔ نائٹریک ٹریشہ کی اس خاصیت کو نگاہ میں رکھ کر ہم یوں استدلال کر سکتے ہیں کہ نائٹریک (Nitric) ٹریشہ جب دھات کو چھوتا ہے تو اس کا پہلا عمل یہ ہوتا ہے کہ دھات کو آکسیڈائیز (Oxidise) کر دیتا ہے اور خود تحلیل ہو جاتا ہے۔ پھر دھات کے آکسائیڈ (Oxide) اور مزید نائٹریک ٹریشہ میں تعامل ہوتا ہے اور اس تعامل سے دھات کا نائٹریٹ (Nitrate) بن جاتا ہے۔ مثلاً تانبے پر جب مرکب نائٹریک ٹریشہ عمل کرتا ہے تو اس تعامل سے جو نتائج پیدا ہوتے ہیں انہیں مساوات کی شکل میں ہم ذیل کے طور پر تعبیر کر سکتے ہیں:-



لیکن یہ تعامل دو درجوں میں تقسیم ہو سکتا ہے:-



اگر (۱) اور (۲) کو یک جا کر لیا جائے تو:-



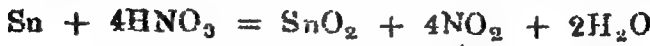
اس مساوات میں 2H دونوں پہلوؤں پر موجود ہے۔ اس کو حذف کر دیا جائے تو ہم پھر اسی ابتدائی

مسادات پر پہنچ جاتے ہیں جس کو ہم نے دو درجوں میں تقسیم کر دیا ہے۔

بعض دھاتوں کا یہ حال ہے کہ جب اُن پر نٹریک ٹریشہ عمل کرتا ہے تو اُن کے نائٹریٹ (Nitrate) نہیں بنتے۔ صرف آکسائیڈ (Oxide) بن کر رہ جاتے ہیں۔ لیکن اس بات کو یاد رکھنا چاہئے کہ اس طرح تعامل کرنے والی صرف وہی دھاتیں ہیں جن میں کسی حد تک ادھاتی خواص بھی پائے جاتے ہیں۔

تجربہ ۲۲۴ — امتحانی نلی میں تھوڑا سا مرتریک سلفورک (Sulphuric) ٹریشہ لے کر اُس میں قلعی کا چھوٹا سا ٹکڑا ڈالو۔ دونوں کے ایک دوسرے کو چھونے سے تند تعامل شروع ہوگا جس سے بہت سا بھورے رنگ کا دُخان پیدا ہوگا اور ایک سفید رنگ کا سفوف جُدا ہوتا جائیگا۔

یہ سفید سفوف سٹینک آکسائیڈ (Stannic oxide) ہے۔ اور تغیر جو واقع ہوا ہے مسادات کی شکل میں اُس کی تعبیر حسبِ ذیل ہے :-



دھاتوں پر نٹریک (Nitric) ٹریشہ کا عمل زیادہ تر حالات پر موقوف ہے۔ حالات کے بدلنے سے اس کے تعامل کی نوعیت میں بھی فرق آجاتا ہے۔

چنانچہ ذیل کی باتیں خاص طور پر قابلِ لحاظ نہیں :-

۱۔ دھات کی ماہیت۔

۲۔ ٹررشہ کی طاقت۔

۳۔ تپش۔

۴۔ تعامل کے غکی نتائج کا ارتکاز۔

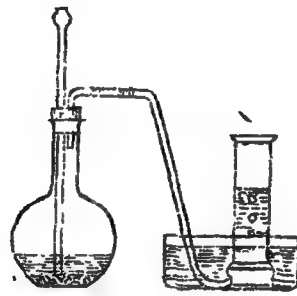
مثلاً تم دیکھ چکے ہو کہ ٹریٹریک نائٹریک (Nitric) ٹررشہ جب اُس دھات کے ساتھ تعامل کرتا ہے جسے تاجیہ کہتے ہیں تو اس سے نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) پیدا ہوتا ہے۔ اب آؤ یہ دیکھیں کہ ہلکایا ہوا ٹررشہ اس دھات پر کس طرح عمل کرتا ہے۔

۲۲۲۔ ہلکائے ہوئے نائٹریک ٹررشہ کا عمل

تاجیہ پر —————

تجربہ ۲۲۵۔ تاجیہ کی چند گرام جھیل لے کر $\frac{1}{2}$ لیٹر گنٹاش کی صراحی میں ڈالو۔ اور صراحی کو کنول قیفی ملی اور پگاس ملی (شکل ۳۷) سے مرتب کرو۔ پھر مساوی حجم کے پانی اور نائٹریک (Nitric) ٹررشہ سے تیار کیا ہوا تقریباً ۵۰ سمب سمر آمیزہ کنول قیفی ملی کے رستے صراحی میں داخل کرو۔ صراحی کے اندر تیز تیز عمل شروع ہوگا۔ اور اُس میں بھورے رنگ کا دھان نظر آنے لگیگا۔ اس کے ساتھ ساتھ مایع نیلا ہوتا جائیگا۔

پھر ذرا سی دیر کے بعد مُراجی کے اندر سے بھُورا رنگ غائب ہو جائیگا۔ اب گیس کو نلگن میں رکھے ہوئے پانی پر جمع کرو۔ جب اُستوانی بھر جائے تو اُسے جب دستور اُٹھا لو اور اُس کی جگہ دُوسری اُستوانی رکھ دو۔ اہل طرح گیس سے چار اُستوانیاں بھر لو۔



شکل ۷۳

تائیبہ اور نائٹریک ٹریشہ کا تامل

دیکھو گیس بے رنگ ہے۔ ایک اُستوانی کے مُنہ سے قُص ہٹا لو تاکہ ہوا کو گیس کے ساتھ مَس کرنے کا موقع مل جائے۔ دیکھو اُستوانی کے مُنہ پر بھُورے رنگ کا دُخان بن گیا۔ اور آخر کار اُس کے اندر کی تمام بے رنگ گیس کا یہی حال ہو گیا۔ اِس بھُورے رنگ کے دُخان پر غور کرو۔ یہ وہی چیز ہے جسے ہم نائٹروجن پراکسائیڈ (Nitrogen peroxide) کے

نام سے یاد کرتے آئے ہیں۔
 بے رنگ گیس جو تم نے جمع کی ہے اسے نائٹریک
 آکسائیڈ (Nitric oxide) کہتے ہیں۔ یہ نائٹروجن
 کا ایک آکسائیڈ (Oxide) ہے۔ اس کا
 ثبوت دفعہ ۲۲۳ میں آئیگا۔ آگے چل کر دفعہ ۲۲۴
 اور دفعہ ۲۲۵ میں ہم ثابت کر دیں گے کہ اس کا ضابطہ
 NO ہونا چاہیئے۔

اس تجربہ میں ہلکے ہوئے نائٹریک (Nitric) ٹرشر
 اور تاجیہ کے درمیان جو تعامل ہوا ہے اُسے ذیل
 کی مساوات سے تعبیر کر سکتے ہیں :-



تم دیکھ چکے ہو کہ ٹرکنز نائٹریک (Nitric) ٹرشر
 اور تاجیہ کے تعامل سے نائٹریک ٹرشر، نائٹروجن
 پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) تک تحویل ہوا تھا۔
 اب نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide) پر غور کرو۔ یہ
 تحویل کا اُس سے بھی اگلا درجہ ہے۔ چنانچہ نائٹروجن
 پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) کی بہ نسبت اس
 مرکب کی ترکیب میں آکسیجن کم ہے۔

ہوا کے ساتھ نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide)
 کے مِس کرنے سے جو بھورا بھورا سا دُخان بنتا ہے
 وہ نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) ہے۔ یہ

گیس، نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) کے ساتھ ہوا کی آکسیجن کے ترکیب کھانے سے بنتی ہے :-



اب تم سمجھ سکتے ہو کہ تجربہ ۲۲۵ میں جب صُراحی کے اندر تعامل شروع ہوا تو پہلے بھورے رنگ کا دُخان کیوں پیدا ہوا۔ اور پھر یہ دُخان کہاں غائب ہو گیا۔ یہ ظاہر ہے کہ تجربہ کی ابتدا میں صُراحی کے اندر ہوا بھی موجود تھی۔ تانبے اور ہلکے ہوئے نائیٹرک ٹرسے کے تعامل سے جو نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) گیس پیدا ہوئی اُس نے ہوا کی آکسیجن کے

ساتھ ترکیب کھا کر نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) بنا دیا۔ اور جب اس ہوا کی آکسیجن ختم ہو گئی تو پھر مزید نائٹروجن پر آکسائیڈ کا بنا موقوف ہو گیا۔ اور جتنا نائٹروجن پر آکسائیڈ بن چکا تھا اُسے نائیٹرک آکسائیڈ نے دھکیل کر صُراحی سے باہر نکال دیا۔ ۲۲۴۔ نائیٹرک آکسائیڈ کے خواص —

تم نے دیکھ لیا ہے کہ نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) ایک بے رنگ گیس ہے جو آکسیجن کے ساتھ فوراً ترکیب کھا جاتی ہے۔ اور نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) بنا دیتی ہے۔ اس گیس کی بو کا ہمیں کوئی علم نہیں۔ جب اس کی بو معلوم کرنے کی

کوشش کی جاتی ہے تو پیشتر اس کے کہ ہمیں اس کی
 بو کے احساس کا موقع ملے یہ گیس آکسیجن کے ساتھ
 مل کر نائٹروجن پر آکسائیڈ میں بدل جاتی ہے۔ کیونکہ آکسیجن
 کو الگ رکھنے کے لئے حد درجہ کی احتیاط کر لینے پر بھی
 کچھ نہ کچھ آکسیجن ہمارے نتھنوں کے اندر موجود رہتی ہے۔
 اس گیس کو ہم نے نہایت آسانی کے ساتھ پانی
 پر جمع کر لیا تھا۔ اس سے ظاہر ہے کہ یہ گیس یا تو
 پانی میں حل پذیر ہی نہیں یا اگر حل پذیر ہے تو اس کی
 حل پذیری نہایت خفیف ہے۔ اس امر کو تم ذیل کے
 تجربے سے بھی ثابت کر سکتے ہو:-

تجربہ ۲۲۶۔ گیس کی بھری ہوئی اُستوانی
 لگن کے اندر پانی میں اُلٹ کر رکھو۔ اور کچھ دیر تک اسی
 حالت میں رہنے دو۔ دیکھو اُستوانی میں پانی اتنا بھی
 نہیں چڑھا کہ تم اُسے محسوس کر سکو۔

احتیاط سے کیا ہوا تجربہ اس بات پر دلالت کرتا
 ہے کہ پانی میں اس گیس کی حل پذیری نہایت خفیف
 ہے۔ چنانچہ معمولی پیش پر یہ گیس ۱۰۰ مکعب سمر پانی میں
 تقریباً ۵ مکعب سمر تک حل ہوتی ہے۔ اس گیس
 کی کثافت ہوا کی کثافت سے ذرا زیادہ ہے۔
 نائٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) ہوا کی آکسیجن
 کے ساتھ مل کر بھورے رنگ کا دُخان تو بنا دیتا ہے

لیکن ہوا میں جلتا نہیں - یہ گیس معمولی جلنے والی چیزوں کے لئے احتراق انگیز بھی نہیں - چنانچہ جلتی ہوئی بتی یا جلتی ہوئی گندک یا مدھم جلتی ہوئی فاسفورس (Phosphorus) کو اس کے اندر داخل کیا جائے تو یہ چیزیں بجھ جاتی ہیں - لیکن وہ احتراق پذیر چیزیں جن کے جلنے سے اتنی بلند تپش پیدا ہو جاتی ہے کہ نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) کو اس کے اجزا میں تحلیل کر دینے کے لئے کافی ہوتی ہے وہ اس گیس میں جلتی رہتی ہیں - چنانچہ تیز جلتی ہوئی فاسفورس (Phosphorus) یا جلتے ہوئے میگنیشیم (Magnesium) کو اس کے اندر داخل کرو تو ان کا جلنا بدستور جاری رہیگا اور زیادہ تندی کے ساتھ جاری رہیگا - اس کی وجہ یہ ہے کہ ایسی چیزوں کے شعلہ کی حرارت سے گیس کی تپش اتنی بلند ہو جاتی ہے کہ نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) پھٹ کر اپنے اجزا میں بٹ جاتا ہے - اس اعتبار سے ان چیزوں کے احتراق کو یوں سمجھنا چاہئے کہ ان کے لئے نائیٹرک آکسائیڈ نہیں بلکہ آزاد شدہ آکسیجن احتراق انگیز ہے - اور ہوا میں آکسیجن کا جو فی صدی تناسب ہے اس کے مقابلہ میں نائیٹرک آکسائیڈ سے حاصل شدہ نائٹروجن اور آکسیجن کے آمیزہ میں آکسیجن کا فی صدی تناسب زیادہ ہے - اس لئے اس گیس کے اندر آکر احتراق

مقابلہ زیادہ تند ہو جاتا ہے۔

جلتے ہوئے کاربن (Carbon) کی تپش اتنی بلند نہیں ہوتی کہ نائیٹرک آکسائیڈ کو تحلیل کر دے۔ اس لئے جلتا ہوا کاربن اس گیس میں آکر بجھ جاتا ہے۔ لیکن نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) اور کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) (کاربن اور گندک کا مرکب CS_2) کے بخارات کا آمیزہ بخوبی جل سکتا ہے۔ اور جلنے کے وقت تیز شعلہ دیتا ہے۔ اس آمیزہ کے احتراق سے آزاد نائیٹروجن، کاربن ڈائی آکسائیڈ اور سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) پیدا ہوتے ہیں :-



تجربہ ۲۲۷۔ نائیٹرک آکسائیڈ

(Nitric oxide) کی بھری ہوئی استوانی میں تھوڑا سا کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) ڈالو۔ اور استوانی کا منہ ڈھک کر اسے یہاں تک ہلاؤ کہ مایع بخارات بن جائے۔ اب گیس اور بخارات کے آمیزہ کو آگ دکھا دو۔ اور دیکھو کیا ہوتا ہے۔

تجربہ ۲۲۸۔ نائیٹرک آکسائیڈ

(Nitric oxide) کی بھری ہوئی استوانی میں جلتی ہوئی پتی دخل کرو۔ دیکھو پتی گیس میں جاتے ہی بجھ گئی۔

اب آگن چمچے میں تھوڑی سی گندک لے کر جلاؤ۔ اور اسی حالت میں اُسے نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) کی بھری ہوئی اُستوانی میں داخل کرو۔ دیکھو جلتی ہوئی گندک گیس میں جا کر بجھ گئی۔

آگن چمچے میں ذرا سی فاسفورس (Phosphorus) لے کر گرم کرو۔ جب وہ دھیمی دھیمی جلنے لگے تو اُسے نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) کی بھری ہوئی اُستوانی میں لے جاؤ۔ فاسفورس کا شعلہ نائیٹرک آکسائیڈ میں جاتے ہی بجھ جائیگا۔

اب اس گیس میں تیز جلتی ہوئی فاسفورس (Phosphorus) داخل کرو۔ اور آگن چمچے کے ساتھ جو پستل کی تختی لگی ہوئی ہے اُسے اُستوانی کے مُنہ پر دبا دو کہ اُس کے اندر ہوا نہ داخل ہونے پائے۔ دیکھو اس صورت میں فاسفورس برابر جل رہی ہے۔ اور اُس کا شعلہ خوب بھڑک رہا ہے۔ یہ بھی دیکھو کہ فاسفورس (Phosphorus) کے جلنے سے سفید رنگ کا دُخان بن رہا ہے۔ ذرا سی دیر کے بعد فاسفورس بجھ جائیگی۔ اور

۱۔ اس مطلب کے لئے اُستوانی کے مُنہ پر کوئی روغن لگا دینا چاہئے۔
اس سے پستل کی تختی اُستوانی کے مُنہ پر جم جاتی ہے۔ اور اُستوانی کے اندر ہوا کے داخلہ کا احتمال باقی نہیں رہتا۔

اس کے بعد کچھ وقت پا کر دُخان بھی غائب ہو جائیگا۔
 جب اُستوانی کے اندر دُخان باقی نہ رہے تو اُسے
 اُلٹ کر پانی کے کسی گہرے برتن میں لے جاؤ۔ اور جب
 تک اُستوانی کا مُنہ پانی کے اندر نہ چلا جائے، پستل کی
 تختی کو اُستوانی کے مُنہ پر دبائے رہو۔ اس کے بعد
 آگن چھجھ کو اُستوانی سے باہر نکال لو۔ اُستوانی کا مُنہ کھلتے
 کے ساتھ ہی اُس کے اندر پانی داخل ہونے لگیگا اور
 اُسے تقریباً نصف تک بھر دیگا۔ پھر دیر تک رکھا رہنے پر
 بھی اور پانی اُس کے اندر نہ جائیگا۔ یہ واقعہ اس بات کی
 دلیل ہے کہ باقی ماندہ گیس پانی میں قطعاً یا تقریباً نا حل
 پذیر ہے۔

اس باقی ماندہ گیس کا پہلے جلتی ہوئی کپتھی سے
 اور پھر تیز جلتی ہوئی فاسفورس (Phosphorus)
 سے امتحان کرو۔ دیکھو دونوں چیزیں گیس میں جا کر بجھ
 گئیں۔ اور گیس خود بھی نہیں جلی۔ اس بناء پر ہم قیاس
 کر سکتے ہیں کہ یہ گیس نائٹروجن (Nitrogen) ہے۔
 اُستوانی کے اندر جو پانی چڑھ گیا ہے اُس کا نیلے
 لٹمس کاغذ سے امتحان کرو۔ دیکھو اس میں ترشٹی
 خواص پائے جاتے ہیں۔

یہ نہیں معلوم ہے کہ فاسفورس (Phosphorus)
 جب ہوا یا آکسیجن میں جلتی ہے تو ایک سفید ٹھوس

یعنی فاسفورس پنٹا آکسائیڈ (Phosphorus pentoxide) بنتا ہے جو پانی میں حل ہو کر ایک ترشہ بنا دیتا ہے۔ تجربہ ۲۷۶ میں جو دُخان پیدا ہوا ہے وہ بھی اسی چیز کا دُخان ہے۔ اس دُخان کے غائب ہو جانے کی یہ وجہ تھی کہ اُستوانی کے پہلوؤں پر جو پانی کی نمی تھی اُس میں حل ہو گیا تھا۔ یہ ظاہر ہے کہ فاسفورس پنٹا آکسائیڈ (Phosphorus pentoxide) فاسفورس اور آکسیجن کا مرکب ہے۔ اور ہمارے تجربہ میں وہ فاسفورس کو نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) میں جلانے سے پیدا ہوا ہے۔ پھر کیا اس سے ہم یہ نتیجہ نہیں نکال سکتے کہ نائیٹرک آکسائیڈ کی ترکیب میں آکسیجن بھی شامل ہے۔ یہ ہم پہلے ثابت کر چکے ہیں کہ فاسفورس کے احتراق کے بعد اُستوانی میں نائیٹر وجن باقی رہ گئی تھی۔ لہذا نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) نائیٹر وجن اور آکسیجن کا مرکب ہے۔

نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) فیرس سلفیٹ (Ferrous Sulphate) کے ساتھ ترکیب کھا کر ایک گہرے بھورے رنگ کا مرکب ($\text{FeSO}_4 \cdot \text{NO}$) بنا دیتا ہے۔ یہ مرکب پانی میں حل پذیر ہے اور گرم کرنے پر فوراً تحلیل ہو کر نائیٹرک آکسائیڈ دے دیتا ہے۔ یہ مرکب، نائیٹرک ترشہ اور اُس کے نمکوں کے لئے ایک نہایت نازک پہچان ہے۔

تجربہ ۲۲۹ — امتحانی نلی میں فیرس سلفیٹ (Ferrous Sulphate) کا تھوڑا سا محلول لے کر اس میں نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide) داخل کرو یہاں تک کہ مایع مذکور میں گیس کا جذب ہونا موقوف ہو جائے۔ دیکھو گیس کے داخلہ سے محلول کا کیا رنگ ہو گیا ہے۔ اب محلول کو گرم کرو تو بھورے رنگ کا دُخان بننے لگیگا۔ گرم کرنے پر اس محلول سے نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide) گیس نکلتی ہے۔ اور وہ ہوا کی آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر اس رنگ کا دُخان بنا دیتی ہے۔

تجربہ ۲۳۰ — نائیٹریٹ کی تشخیص

پوٹاشیم نائیٹریٹ (Potassium nitrate) کی ایک چھوٹی سی قلم لے کر پانی میں حل کرو۔ پھر امتحانی نلی کے اندر اس محلول میں ذرا سا سبز توتیا کا محلول ملاؤ۔ اس کے بعد امتحانی نلی کو تیرچھا رکھ کر اس کے پہلو پر ذرا سا مرٹیکز سلفیورک (Sulphuric) ترشہ اس طرح ڈالو کہ پہلو کے ساتھ ساتھ چل کر نلی کے پیئڈے پر چلا جائے۔ اگر احتیاط مد نظر رکھو گے تو ترشہ محلول کے ساتھ ملنے نہ پائیگا اور اپنے بھاری پن کی وجہ سے پیئڈے کی طرف چلا جائیگا۔ اب دیکھو نلی کے اندر واقعات کی کیا صورت ہے۔ دونوں مایع چیزوں کے

سنگرم پر ایک مٹھورے رنگ کا حلقہ بن گیا ہے۔

اس واقعہ کی توجیہ یہ ہے کہ جس مقام پر دونوں
ایجن ایک دوسرے کے ساتھ ملے ہیں، وہاں سلفیورک

(Sulphuric) ترشہ نے نائیٹریٹ (Nitrate)

سے نائیٹرک ترشہ کو آزاد کر دیا ہے۔ اور اس آزاد

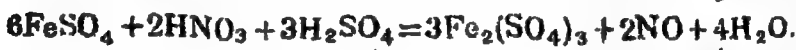
نائیٹرک (Nitric) ترشہ نے سلفیورک ترشہ کی

موجودگی میں فیرس سلفیٹ (Ferrous Sulphate) کو آکسائیڈ

(Oxidise) کر کے فیک سلفیٹ (Ferric Sulphate)

$Fe_2(SO_4)_3$ بنا دیا ہے۔ اور خود متحول ہو کر

نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) کی حد پر آ گیا ہے :-



پھر نائیٹرک آکسائیڈ نے زاید فیرس سلفیٹ (Ferrous

Sulphate) کے ساتھ ترکیب کھا کر وہ مٹھورے رنگ

کا خاص مرکب بنا دیا ہے جس کا ذکر اوپر کی تقریر میں

آچکا ہے۔

۲۲۴۔ نائیٹرک آکسائیڈ کی حجمی ترکیب

نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) جو تازہ اور

نائیٹرک ترشہ کے تعامل سے تیار کیا جاتا ہے اُس میں نائیٹروجن

اور نائیٹروس آکسائیڈ (Nitrous oxide) کی بھی کچھ مقدار

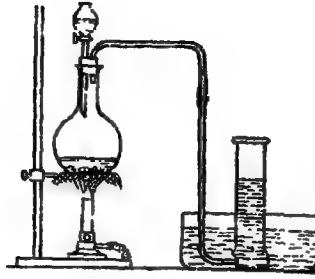
موجود رہتی ہے۔ اس لئے اس قاعدہ سے تیار کی

ہوئی گیس ایسی خالص نہیں ہوتی کہ اُس سے کئی تجزیوں

میں کام لے سکیں۔ اس مطلب کے لئے یہ گیس فیرس سلفیٹ (Ferrous Sulphate) اور پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium nitrate) کے آمیزہ اور سلفیورک ٹرٹھ کے تعامل سے تیار کرنی چاہئے۔ اس قاعدہ سے تیار کی ہوئی گیس دوسری گیسوں کے کوٹ سے پاک ہوتی ہے۔ یہ وہی قاعدہ ہے جس کا بیان تجربہ ۲۲۹ و ۲۳۰ میں آچکا ہے۔

تجربہ ۲۳۱ — خالص نائٹریک آکسائیڈ کی تیاری — ایک چھوٹی سی صراحی لے کر اس میں ۲۰ گرام فیرس سلفیٹ (Ferrous Sulphate) اور ۵ گرام پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium Nitrate) کا آمیزہ داخل کرو۔ اور اس آمیزہ کے اوپر اتنا پانی ڈالو کہ آمیزہ کو بخوبی ڈھک لے۔ پھر صراحی کے منہ میں ایک ایسا کاغذ لگاؤ جس میں دو سوراخ ہوں۔ ان سوراخوں میں سے ایک میں قیف فارق اور دوسرے میں نکاس نلی (شکل ۴۷) داخل کرو۔ قیف میں کچھ طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ ڈالو۔ اور اس کو قطرہ قطرہ کر کے صراحی میں ٹپکاؤ۔ صراحی کو نرم نرم آہ آہ دیتے جاؤ۔ شروع میں صراحی کے اندر جو بھورے رنگ کا دُخان پیدا ہو جب وہ خارج ہو جائے تو گیس کو ایک اُستوانی میں بھرو۔ پھر

استوانی گولگن سے باہر نکالو اور اُس کے مٹھ سے قُص



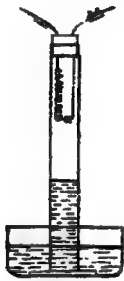
شکل ۷۲

نائٹریک آکسائیڈ کی تیاری

ہٹا دو۔ دیکھو استوانی کے اندر جو گیس ہے اُس کے ساتھ ہوا کے مَس کرتے ہی بھورے رنگ کا دھان بننے لگا۔ اس سے ظاہر ہے کہ گیس جو ہم نے تیار کی ہے وہ نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide) ہے۔

نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide) کے اندر لوہے کا تار رکھ کر گرم کیا جائے تو یہ گیس اپنے اجزا میں تحلیل ہو جاتی ہے۔ تحلیل کی صورت یہ ہے کہ نائٹریک آکسائیڈ کی آکسیجن لوہے کے ساتھ ترکیب کھا کر لوہے کا مقناطیسی آکسائیڈ (Oxide) بنا دیتی ہے۔ اور نائٹریک آکسائیڈ آزاد ہو جاتی ہے۔ نائٹریک آکسائیڈ کی ترکیب معلوم کرنے کا ایک قاعدہ اسی واقعہ پر مبنی ہے۔

تجربہ ۲۳۲۔ شیشہ کی دو فٹ لمبی اور ایک انچ چوڑی نلی لو جس کے دونوں سرے گھلے ہوں۔ اس کے ایک سرے پر ربڑ کا ایک ایسا کاگ لگاؤ جس میں تانبے کے دو موٹے تار لگے ہوئے ہوں۔ ان تاروں کے ساتھ پیچوں کی مدد سے آہنی تار کا $\frac{1}{4}$ انچ لمبا مغولہ جوڑ دو۔ اور اس مغولہ کو یوں ترتیب دو کہ اُس کا نیچے والا سر نلی کے اندر نلی کی ایک تہائی (شکل ۵۷)



شکل ۵۷

نائٹریک آکسائیڈ کی جی ترکیب

تک پہنچ جائے۔ اب نلی میں پانی بھرو۔ اور اُسے پانی کے لگن میں اُلٹ کر کھڑا کر دو۔ پھر اس نلی میں تجربہ ۲۳۱ کے قاعدہ سے تیار کئے ہوئے خالص نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide)

کی اتنی مقدار داخل کرو کہ نلی تین چوتھائی تک بھر جائے۔ اس کے بعد نلی پر کاغذ چپکا کر اس بات کا

نشان کر لو کہ نلی میں پانی کی چوٹی کس مقام پر ہے۔ اب نلی کا ڈوبا ہوا سر لگن میں رکھی ہوئی ربڑ کی گدی پر دباؤ اور نلی کو قریب قریب کے شکنجہ میں کس دو۔ اس کے بعد تار میں سے برقی رو گزارو۔ ابتدا

میں برقی رو اتنی طاقتور نہ ہونی چاہئے کہ تار کو سُرخ گرم کروے۔ تار اگر ابتدا ہی میں اس حد تک گرم ہو جائیگا تو اس کے ساتھ جو پانی چمٹا ہوا ہے وہ لوہے کے ساتھ تعامل کریگا اور اس طرح ہائیڈروجن پیدا ہو جائیگی۔ اگر تار کو بالترتیب گرم کرو گے تو اس صورت میں پانی گرم ہو کر اڑ جائیگا۔ اور تار خشک ہو جائیگا۔ جب نلی کا وہ حصہ جو تار کے قریب ہے گرم ہو جائے اور اُس پر پانی کی کوئی آلائش نظر نہ آئے تو تم قیاس کر سکتے ہو کہ تار خشک ہو گیا ہے۔ اب برقی رو کی طاقت یہاں تک بڑھا دو کہ آہنی تار سُرخ ہو کر چمکنے لگے۔ تقریباً ۲۰ دقیقوں تک برقی رو کو اسی حال پر رکھو۔ پھر اس کے بعد نلی کو ٹھنڈا ہونے دو۔

جب نلی ٹھنڈی ہو جائے تو اُسے گدی سے ذرا اوپر اٹھا دو۔ پانی تیزی کے ساتھ نلی میں چڑھنے لگیگا۔ جب پانی کا بلند ہونا موقوف ہو جائے تو نلی کے ڈوبے ہوئے سرے کے نیچے ایک چھوٹی سی پیالی رکھو۔ اور نلی کو اٹھا کر پانی کی بھری ہوئی ایک لمبی استوانی میں لے آؤ۔ اس بات کا خیال رکھو کہ نلی کو لگن سے استوانی میں منتقل کرتے وقت اُس کا گھلا ہوا پانی کے اندر پانی میں ڈوبا رہے۔ نلی کو استوانی کے اندر پانی میں یہاں تک ڈبو دو کہ اُس کے اندر

اور باہر پانی کی سطح ہموار ہو جائے۔ اب نلی پر کاغذ چپکا کر پانی کی سطح کا نشان کر لو۔ پھر ناپ کر دیکھو کہ کاغذ کے نیچے والے سرے سے لے کر چپکے ہوئے کاغذوں تک کتنا کتنا فاصلہ ہے۔ اس سے تمہیں معلوم ہو جائیگا کہ گیس کا حجم ابتدا میں کیا تھا اور اب کیا ہے۔ دیکھو موجودہ حجم ابتدائی حجم کا عین نصف ہے۔ اب نلی کو آلٹ کر معمولی بھربوں اسے ثابت کرو کہ باقی ماندہ گیس نائیٹروجن ہے۔ ہوا میں اگر باقی ماندہ گیس سے بھورے رنگ کا دھان پیدا ہو تو سمجھو کہ نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) کی تحلیل نامکمل رہ گئی ہے۔

اس تجربہ سے یہ بات ثابت ہوتی ہے کہ نائیٹرک آکسائیڈ کی ترکیب میں اس کے نصف حجم کے برابر نائیٹروجن ہے۔

۲۲۵۔ نائیٹرک آکسائیڈ کا ضابطہ

تجربہ بالا سے جو نتیجہ حاصل ہوا ہے اس کو نگاہ میں رکھو اور آدو گیدارو کے دعوے پر غور کرو۔

اس دعوے کے رُو سے نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric Oxide) کے ایک سالمہ میں نائیٹروجن کا آدھا سالمہ

ہونا چاہئے۔ اور یہ دوسرے ذرائع سے ثابت ہو چکا ہے کہ نائیٹروجن کا سالمہ دو جوہروں پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس بنا پر ہم قیاس کر سکتے ہیں کہ نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) کے سالمہ میں نائیٹروجن کا ایک جوہر ہے۔ اس لئے ہم کہہ سکتے ہیں کہ نائیٹرک ٹرٹھ کا ضابطہ N_2O_x ہے جس میں x نائیٹرک آکسائیڈ کے سالمہ میں آکسیجن کے جوہروں کی تعداد بتاتا ہے۔

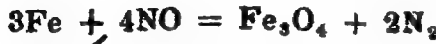
اب یہ معلوم کرنا چاہئے کہ x کی قیمت کیا ہے۔ اس مطلب کے لئے نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) کی کثافت کا ہائیڈروجن کی کثافت سے مقابلہ کرو۔ تجربہ سے ثابت ہے کہ نائیٹرک آکسائیڈ کی کثافت ہائیڈروجن کے مقابلہ میں ۱۵ ہے۔ اور چونکہ ہائیڈروجن کے سالمہ H_2 کا وزن دو ایکاٹ ہے اس لئے:-

$$\begin{array}{rcl} \text{نائیٹرک آکسائیڈ کا وزن سالمہ} & = & 2 \times 15 \\ & = & 30 \text{ ایکاٹیاں} \\ \text{لیکن } N_1 & = & 14 \\ \text{لہذا } O_x & = & 14 - 30 \\ & = & 14 \\ & = & 14 \end{array}$$

اور چونکہ آکسیجن کا وزن جوہر لہذا x

یعنی نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) کے سالمہ کو

NO سے تعبیر کرنا چاہئے۔
اب تم سمجھ سکتے ہو کہ تجربہ ۲۳۲ میں جو کیمیائی تغیر
ظہور میں آیا ہے مساوات کی شکل میں اس کی تعبیر حسب
ذیل ہو سکتی ہے:-



۲۲۶۔ نائٹریک آکسائیڈ اور آکسیجن کے امتزاج

کی کئی تحقیقات
تم دیکھ چکے ہو کہ نائٹریک آکسائیڈ اور آکسیجن
براہ راست ترکیب کھا کر نائٹروجن پر آکسائیڈ
(Nitrogen peroxide) بنا دیتے ہیں۔ اس تعامل کا کئی
مطالعہ ذیل کے طور پر ہو سکتا ہے:-

تجربہ ۲۳۳۔ تجربہ ۲۹ کے قاعدہ
سے آکسیجن کی ایک اُستوانی تیار کرو۔ اور اس اُستوانی
کو اتنی ہی بڑی نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide)
کی اُستوانی پر لب لب (شکل ۷۷) رکھو۔ پھر
دونوں اُستوانیوں کے مُنہ سے احتیاط کے ساتھ
ڈھکنے ہٹالو۔ اور فوراً دونوں اُستوانیوں کے مُنہ
ایک دوسرے پر دبا کر رکھ دو۔ گیسوں کے ملتے ہی

۷۔ اس مطلب کے لئے اُستوانیوں کے لبوں پر روغن کل لینا چاہئے۔

نائٹریک جن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) کا بھورا دُخان پیدا ہوگا۔ اُستوائیوں کو اسی حالت میں کئی مرتبہ اُلٹ پلٹ کر د تاکہ گیسیں ایک دوسری کے ساتھ بخوبی مل جائیں۔ اب دونوں

اُستوائیوں کے درمیان جلدی سے ڈھکنے رکھ کر اُن کے مُنہ

ڈھک دو۔ پھر اوپر والی اُستوائی

کو اُس کے ڈھکنے سمیت اُٹھا

کر پانی میں اُلٹ کر رکھو۔ اور

ڈھکنا اُس کے مُنہ سے

بہا لو۔ پانی اُستوائی میں چڑھنے

لگے گا۔ اور اُسے تین چوتھائی



شکل ۷۷

آکسیجن اور نائٹریک آکسائیڈ کا تعامل

تک بھر دیگا۔ اس کے ساتھ ہی بھورے رنگ کا دُخان

بھی غائب ہو جائیگا۔ دوسری اُستوائی کے ساتھ بھی یہی

سلوک کرو۔ دیکھو یہاں بھی واقعات کی وہی صورت

ہے۔ اب سلگتی ہوئی کپڑی سے دونوں اُستوائیوں کی

باقی ماندہ گیس کا امتحان کرو۔ دیکھو یہ گیس آکسیجن ہے۔

ہمارے پاس ایک اُستوائی نائٹریک آکسائیڈ

(Nitric oxide) کی اور ایک اُستوائی آکسیجن کی

تھی۔ اور ان دونوں اُستوائیوں کی گنجائش مساوی تھی۔

اب ہمارے پاس دونوں اُستوائیوں کا چوتھا چوتھا حصہ

یعنی آدھی اُستوائی کے برابر آکسیجن رہ گئی ہے۔ اور دونوں

گیسوں کے لئے سے جو نائٹروجن پراکسائیڈ (Nitrogen peroxide) بنا تھا وہ پانی میں حل ہو گیا ہے۔ اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ اُستوانی بھر نائٹریک آکسائیڈ کو نائٹروجن پراکسائیڈ (Nitrogen peroxide) میں تبدیل کرنے میں آدھی اُستوانی بھر آکسیجن صرف ہوئی ہے۔ پھر کیا اس سے یہ ثابت نہیں ہوتا کہ نائٹریک آکسائیڈ اور آکسیجن جمّا ۱:۲ کے تناسب میں ترکیب کھاتے ہیں۔

۲۲۷۔ نائٹروجن پراکسائیڈ کی تیاری اور

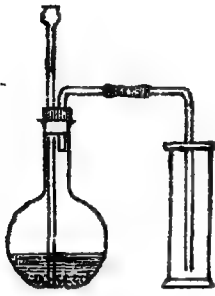
اُس کے خواص —————
تجربہ ۲۳۴ ————— ایک صُراحی کو کنول

قیفی نلی اور نکاس نلی سے مرثب کرو۔ اور اُس میں تانبے کی تھوڑی سی پھیلن ڈال کر کنول قیف سے رستے تقریباً ۲۰ کعب سمر مرنگز نائٹریک (Nitric) ٹرشہ داخل کرو۔ ٹرشہ جب تانبے کے ساتھ مَس کر لگا تو

نائٹروجن پراکسائیڈ (Nitrogen peroxide) کا بہت سا دُخان پیدا ہوگا۔ اور کچھ وقت گزر جانے پر بھی صُراحی اس دُخان سے خالی نہ ہوگی۔ یہاں اس بات کو یاد رکھو کہ تانبے کے ساتھ جب ہلکایا ہٹوا نائٹریک

۱۔ یہ تجربہ دُخان خانہ میں کرنا چاہئے۔

(Nitric) نٹرشہ استعمال کیا گیا تھا تو صراحی کچھ دیر کے بعد اس دُخان سے خالی ہو گئی تھی۔ اس سے ظاہر ہے کہ موجودہ تعامل کا



شکل ۷۷
نائٹروجن پر آکسائیڈ کی تیاری

محل نائٹریک آکسائیڈ نہیں بلکہ نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) بنے۔

ہوا کے ہٹاؤ سے (شکل ۷۷) اس جھوک دُخان کی چند اُستوانیاں بھرو۔
تجربہ ۲۳۵

دُخان سے بھری ہوئی ایک اُستوانی میں جلتی ہوئی بٹی داخل کرو۔ دیکھو بٹی بجھ گئی۔ اسی طرح جلتی ہوئی گندک اور دھیمی جلتی ہوئی فاسفورس (Phosphorus) پر تجربہ کرو۔ یہاں بھی وہی نتیجہ نظر آئیگا۔

اب اس دُخان سے بھری ہوئی اُستوانی میں تیز جلتی ہوئی فاسفورس (Phosphorus) داخل کرو۔ دیکھو اس صورت میں فاسفورس برابر جل رہی ہے اور زیادہ تیزی کے ساتھ جل رہی ہے۔ یہ بھی دیکھ لو کہ اُستوانی کے پہلوؤں پر ایک سفید رنگ کا ٹھوس جمع ہو رہا ہے۔ یہ ٹھوس چیز فاسفورس پنتا آکسائیڈ (Phosphorus pentoxide) ہے۔

ہے۔ تجربہ ۲۲۷ کی طرح یہاں بھی تم ثابت کر سکتے ہو کہ اُستوانی میں جو گیس باقی رہ گئی ہے وہ نائٹروجن ہے۔

ان امتحانوں سے ظاہر ہے کہ نائٹرک آکسائیڈ کی طرح نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) بھی بقیہ گندک اور دھیمی جلتی ہوئی فاسفورس (Phosphorus) کے لئے احتراق انگیز نہیں۔ لیکن تیز جلتی ہوئی فاسفورس اس میں بخوبی جل سکتی ہے۔ اس واقعہ کی توجیہ بھی دبی ہے جو تم نائٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) کے بیان (صفحہ ۲۲۳) میں پڑھ آئے ہو۔

تجربہ ۲۲۸ — نائٹروجن پر آکسائیڈ

(Nitrogen peroxide) کی اُستوانی میں ذرا سا پانی ڈالو۔ اور اُستوانی کا مُنہ شیشہ کے قُص سے ڈھک کر خوب ہلاؤ۔ دیکھو اب اُستوانی کے مُنہ سے قُص کا ہٹانا کتنا مشکل ہے! تمہارے نزدیک اس واقعہ کی کیا توجیہ ہوگی؟ نیلے لٹمی کاغذ سے محلول کا امتحان کرو۔ دیکھو لٹمی کاغذ کا رنگ سُرخ ہو گیا۔ یہ واقعہ اس بات پر دلالت کرتا ہے کہ محلول میں کوئی ترشہ موجود ہے۔

اب اس محلول میں تھوڑا سا پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium Iodide) کا محلول اور ذرا سا نشاستہ کا محلول ڈالو۔ نشاستہ وہ مخصوص نیلا رنگ اختیار کر لے گا

جو اس میں آئیوڈین کے عمل سے پیدا ہوا کرتا ہے۔

اس سے ظاہر ہے کہ نائیٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen

peroxide) پانی میں حل ہو جاتا ہے۔ اور حل ہو کر ایک

ترشہ پیدا کرتا ہے اور ایک ایسی چیز بناتا ہے جو پوٹاشیم

آئیوڈائیڈ (Potassium Iodide) سے آئیوڈین

(Iodine) کو آزاد کر دیتی ہے۔ ممکن ہے کہ یہ

دوسری چیز بھی وہی ترشہ ہو۔ پھر اس بات کا فیصلہ کس

طرح کرنا چاہئے کہ نیلے لٹمس کو سرخ کر دینے والی چیز

اور پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium Iodide) سے آئیوڈین

(Iodine) کو آزاد کر دینے والی چیز دونوں ایک ہیں

یا انہیں ایک دوسری سے جداگانہ چیزیں سمجھنا چاہئے ؟

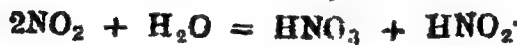
ہم ثابت کر سکتے ہیں کہ نائیٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen

peroxide) پانی میں حل ہوتا ہے تو اس سے دو ترشے

بنتے ہیں۔ ایک نائٹریک (Nitric) ترشہ HNO_3 اور

دوسرا وہ ترشہ جسے نائٹروس (Nitrous) ترشہ

HNO_2 کہتے ہیں۔ تغیر کی تعبیر حسب ذیل ہے:-



یہ نائٹروس (Nitrous) ترشہ ہی کا کام ہے کہ

پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium Iodide) سے آئیوڈین

(Iodine) کو جدا کر دیتا ہے۔ اس تغیر کو ہم یوں

تصور کر سکتے ہیں کہ وہ دو درجوں میں مکمل ہوتا ہے۔ پہلے

درجہ میں پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium Iodide) اور
نائیٹریس (Nitrous) ترشہ کی دوہلی تحلیل سے آزاد
ہائیڈرو آئیوڈک (Hydriodic) ترشہ بنتا ہے۔

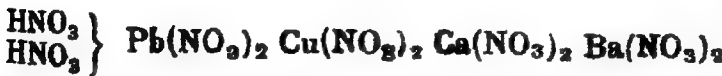


پھر دوسرے درجہ میں ہائیڈرو آئیوڈک (Hydriodic) ترشہ
پر مزید نائیٹریس (Nitrous) ترشہ عمل کرتا ہے جس کا
نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ حسب مساوات ذیل آئیوڈین (Iodine)
آزاد ہو جاتی ہے اور نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide)
پیدا ہوتا ہے۔



۲۲۸۔ نائیٹریٹس (Nitrates)

اس گروہ کے ہر نمک کو ہم یوں تصور کر سکتے ہیں کہ وہ
گویا نائیٹرک (Nitric) ترشہ ہے جس میں ترشہ
کی ہائیڈروجن کو ہٹا کر اُس کی جگہ کسی دھات نے لے
رکھی ہے۔ مثلاً



اس گروہ کے نمک دھاتوں کے ساتھ یا

”س“ جمع کی علامت ہے۔

ان کے آکسائیڈز (Oxides) ہائیڈر آکسائیڈز (Hydroxides) یا کاربونیٹس (Carbonates) کے ساتھ نائٹریک (Nitric) ٹرٹھ کے تعامل کرنے سے پیدا ہو سکتے ہیں۔

مثلاً تجربہ کنندہ میں تم نے نائٹریک (Nitric) ٹرٹھ اور کاوی پوٹاش (Potash) کے تعامل سے پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium nitrate) تیار کیا تھا۔ مساوات کی شکل میں اس تغیر کی تعبیر حسب ذیل ہے:۔



تمام نائٹریٹس (Nitrates) پانی میں آسانی سے حل ہو جاتے ہیں۔

۲۲۹۔ حرارت کا عمل نائٹریٹس پر —

مالیج نائٹروجن پر آکسائیڈ کی تیاری — تجربہ ۲۳۰ — لیڈ نائٹریٹ کی تیاری

۱۔ حرارت کے عمل کی تحقیقات — چینی کی پیالی میں چند کعب سنتی میٹر ہلکایا ہوا نائٹریک ٹرٹھ لے کر اس میں سیسے کے چند ٹکڑے ڈالو۔ اور

۱۔ "ز" جمع کی علامت ہے۔

۲۔ "س" جمع کی علامت ہے۔

پیالی کو پن جنٹر پر رکھ کر اتنی دیر تک گرم کرو کہ ٹرمنہ سیر ہو جائے اور دھات کا حل ہونا موقوف ہو جائے۔ اس کے بعد صاف مائع کو یہاں تک تبخیر کرو کہ خشک ہو جائے۔ دیکھو اُس میں ایک سفید نمک یعنی لیڈ نائٹریٹ (Lead nitrate) رہ گیا ہے۔

اب اس لیڈ نائٹریٹ (Lead nitrate) کو جو تم نے تیار کیا ہے امتحانی نلی میں رکھ کر گرم کرو۔ گرم ہو کر پہلے وہ پگھلیگا۔ پھر اُس سے نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) کا بھورے رنگ کا دُخان نکلنے لگیگا۔ جب گیس کا نکلنا موقوف ہو جائیگا تو ایک بھورا سا سُرخ ٹھوس باقی رہ جائیگا۔ ٹھنڈا ہونے پر اس ٹھوس کا رنگ زرد ہو جائیگا۔ یہ ٹھوس چیز سیسے کا زرد آکسائیڈ PbO ہے۔

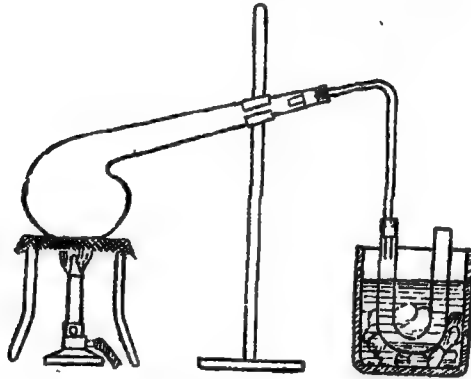
جس پیش سے تم نے کام لیا ہے اگر وہ کافی بلند ہے تو یہ سیسے کا آکسائیڈ (Oxide) پگھل کر سُرخ رنگ صایع بن جائیگا۔

لیڈ نائٹریٹ (Lead nitrate) $Pb(NO_3)_2$ کو گرم کرنے پر جو تغیر پیدا ہوتا ہے اُس کی تغیر حسب ذیل ہے:-



اکثر نائٹریٹس (Nitrates) گرم کرنے پر اسی طرح تحلیل ہوتے ہیں۔ یعنی اُن سے نائٹروجن پر آکسائیڈ

(Nitrogen peroxide) بنتا ہے اور آکسیجن آزاد ہوتی ہے اور دھات کا آکسائیڈ (Oxide) باقی رہ جاتا ہے۔
 لیڈ نائٹریٹ (Lead nitrate) کی تحلیل سے مائع نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) کی تیاری میں کام لیا جاتا ہے۔
 تجربہ ۲۳۸ — مائع نائٹروجن پر آکسائیڈ کی تیاری
 — ۱۰ گرام باریک پسا ہوا لیڈ نائٹریٹ (Lead nitrate) لے کر آتشی شیشہ کے قربیق (شکل ۷۷) میں داخل کرو۔
 پھر جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے قربیق کے ساتھ ایک



شکل ۷۷

مائع نائٹروجن پر آکسائیڈ کی تیاری

لائٹا نلی جوڑ دو۔ اور لائٹا نلی کو انجمادی آمیزہ (کوٹا ہوا مینج یا برف اور نمک) میں رکھو۔ اس کے بعد قربیق کو خوب گرم کرو۔ قربیق میں جو سُرخ مائل بھوسے رنگ کا دُخان پیدا ہوگا وہ لائٹا نلی میں پہنچ کر بے رنگ مائع بن جائیگا۔

اب انجمادی آمیزہ کو بٹالو اور دیکھو جوں جوں تپش بڑھتی ہے لیم کا رنگ تاریک ہوتا جاتا ہے۔ اور معمولی تپش پر پہنچ کر نادرخی مائل زرد رہو جاتا ہے۔

۲۳۰۔ ٹائٹریو جن پر آکسائیڈ کے خواص

تجربہ بالا میں جو لیم حاصل ہوا ہے اسے خوب ٹھنڈا کر دیا جائے تو وہ جم کر بے رنگ ٹھوس بن جاتا ہے جو (۱۰۰۰) پر پگھلتا ہے۔ اب اگر اس کی تپش اس کے پگھلاؤ کے درجہ سے بلند کی جائے تو وہ بالترتیب تاریک ہوتا جاتا ہے۔ پھر ۲۲۰ پر پہنچ کر کھولنے لگتا ہے اور اس سے بھورے رنگ کے بخیرے پیدا ہوتے ہیں۔ اب اگر ان بخیروں کی تپش بڑھتی جائے تو اس کے ساتھ ساتھ بخیروں کا رنگ تاریک ہوتا جاتا ہے یہاں تک کہ آخر کار وہ بالکل سیاہ ہو جاتے ہیں۔

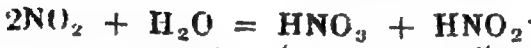
یہ رنگ کے تغیر حقیقت میں اس مرکب کی ترکیب کے تغیر کا نتیجہ ہیں۔ مثلاً (۱۰۰۰) پر ٹائٹریو جن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) کی ترکیب N_2O_4 ہوتی ہے۔ پھر جب تپش بڑھتی ہے تو اس کے سالمات کے وجود میں بیوگ ہوتا جاتا ہے یہاں تک کہ آخر کار ۲۲۰ پر پہنچ کر اس کے تمام سالمات کی ترکیب NO_2 ہو جاتی ہے۔ ان دونوں حدوں کے درمیان بعض سالمات N_2O_4 ہوتے ہیں اور بعض NO_2 ۔

اس توجیہ کی صداقت کے لئے شہادت درکار ہو تو اس بات پر غور کرنا چاہئے کہ تپش کی ترقی کے ساتھ ساتھ ان انخروں کی کثافت میں کیسے کیسے تغیر ہوتے ہیں۔ ذیل میں چند تپشوں کے مقابل کثافت ($H = 1$) کی قیمتیں درج کی گئی ہیں۔ اور یہ بھی دکھا دیا گیا ہے کہ کثافت کی ان قیمتوں کے جواب میں نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) کا وزن سالمہ کیا ہے۔

تپش	کثافت	وزن سالمہ
۰۲۶۶۷	۳۸۶۳	۷۶۶۶
۰۶۰۶۲	۳۰۶۱	۶۰۶۲
۱۰۰۶۱	۲۴۶۳	۴۸۶۶
۱۳۵۶۰	۲۳۶۱	۴۶۶۲
۱۴۰۶۰	۲۳۶۰	۴۶۶۰

N_2O_4 کا وزن سالمہ ۹۲ ہے۔ اور NO_2 کا ۴۶۔ اس سے ظاہر ہے کہ ۱۴۰ م پر N_2O_4 کا بھوک مکمل ہو جاتا ہے۔ اور تمام سالمات NO_2 بن جاتے ہیں۔ لیکن جب تپش ۱۶۶ م ہوتی ہے تو گیس کا بیشتر حصہ سالمات N_2O_4 پر مشتمل ہوتا ہے۔

نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) پانی کے
تفاعل سے تحلیل ہو جاتا ہے۔ لیکن تفاعل کے نتائج
تجربہ کے شرائط پر موقوف ہوتے ہیں۔ مثلاً پانی ٹھنڈا
اور تقوڑا ہو تو نائٹرک (Nitric) ترشہ اور نائٹرس
(Nitrous) ترشہ بنتے ہیں۔



اور اگر پانی گرم ہو تو تفاعل کی شکل حسب ذیل ہو جاتی ہے:-



ایک نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) اگر
پانی میں ڈالا جائے تو وہ پانی میں حل ہو جاتا ہے۔ اور
محلول پر ایک دوسرے کے بعد کئی رنگ طاری ہوتے
ہیں۔ چنانچہ محلول کا رنگ پہلے نیلا ہوتا ہے، پھر سبز
اور اس کے بعد نارنجی ہو جاتا ہے۔ کیمیا دانوں کا خیال
ہے کہ نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) اور پانی
کے تفاعل سے جو نائٹرک (Nitric) ترشہ بن جاتا ہے
اُس میں مزید نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide)
کے بالتدریج حل ہونے سے یہ تغیر پیدا ہوتے ہیں۔
یہ ظاہر ہے کہ پانی کی مقدار کافی ہو تو تمام نائٹروجن
پر آکسائیڈ تحلیل ہو جائیگا۔ اور اس صورت میں جو محلول
بنیگا وہ بے رنگ ہوگا۔

نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) کے

انجر کے بہت سی دھاتوں پر حملہ کرتے ہیں۔ پارے تانبے اور لوہے کو مثال کے طور پر یاد رکھو۔ یہ انجر کے بہت زہریلے ہیں۔

۲۳۱۔ نائٹروجن اور آکسیجن کا امتزاج براہ راست ————— نائٹروجن اور آکسیجن کے آمیزہ میں سے برقی شرارے گزارے جائیں تو آمیزہ کا رنگ بھورا سا ہو جاتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ نائٹروجن اور آکسیجن کا تھوڑا سا حصہ باہم ترکیب کھا کر نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) بنا دیتا ہے۔

۲۳۲۔ نائٹرائٹس کی پیدائش اور ان کے خواص

۲۳۹ تجربہ ————— حرارت کا عمل پوٹاسیئم نائٹریٹ پر ————— امتحانی نلی میں فوراً سا پوٹاسیئم نائٹریٹ (Potassium nitrate) لے کر گرم کرو۔ پوٹاسیئم نائٹریٹ پگھل جائیگا۔ اور اس سے بلند تر تپش پر پہنچ کر اس سے ایک گیس نکلنے لگیگی جسے تم معمولی امتحانوں سے ثابت کر سکتے ہو کہ آکسیجن ہے۔ اس گیس میں نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide)

کی موجودگی کی وجہ سے بھورے رنگ کی بھی خفیف سی جھلک ہوگی۔ جب گیس کا نکلنا موقوف ہو جائے تو نلی کو ٹھنڈا ہونے دو۔ نلی میں جو ثقل رہ گیا ہے وہ ٹھنڈا ہو کر سفید رنگ ٹھوس بن جائیگا۔

اس ثقل کو پانی میں حل کرو۔ اور محلول میں ذرا سا پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) ملا کر اسے ہلکائے ہوئے سلفیورک ٹرٹھ سے ٹرٹھاؤ۔ پھر اُس میں ذرا سا نشاستہ کا محلول ڈالو۔ محلول کا رنگ نیلا ہو جائیگا۔ نیلے رنگ کا پیدا ہونا اس بات پر دلالت کرتا ہے کہ پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) کی آئیوڈین (Iodine) آزاد ہو گئی ہے۔

پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium nitrate) KNO_3 کو گرم کرنے کے بعد جو سفید ٹھوس باقی رہ جاتا ہے وہ پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium nitrite) KNO_2 ہے۔ پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium nitrite) سے یہ نمک حسب مساوات ذیل پیدا ہوتا ہے۔



پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium nitrite) اور پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) کے آمیزہ میں جب سلفیورک ٹرٹھ ملتا ہے تو پوٹاشیم نائٹریٹ سے نائٹروس (Nitrous) ٹرٹھ کو اور پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) سے ہائیڈرائیوڈک (Hydriodic) ٹرٹھ کو آزاد کر دیتا ہے۔ پھر یہ دونوں

ترشے باہم تعامل کرتے ہیں۔ اور جیسا کہ تجربہ ۲۳۶ میں بیان ہو چکا ہے ان کے تعامل سے ہائیڈرائیوڈک (Hydroiodic) ترشہ کی آئیوڈین (Iodine) آزاد ہو جاتی ہے۔

دفعہ ۲۲۹ کے ضمن میں تم پڑھ چکے ہو کہ اکثر نائٹریٹس (Nitrates) کا یہ حال ہے کہ وہ جب حرارت کے عمل سے تحلیل ہوتے ہیں تو آکسائیڈز (Oxides) باقی رہ جاتے ہیں۔ اب اس تجربہ میں تم نے پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium nitrate) کو اس طرح تحلیل ہوتے دیکھا ہے کہ یہاں آکسائیڈ (Oxide) کی بجائے نائٹرائٹ (Nitrite) باقی رہ گیا ہے۔ اور بھورے رنگ کا دھان بھی بہت کم مقدار میں نکلا ہے۔ سوڈیم نائٹریٹ (Sodium nitrate) کو گرم کیا جائے تو اس کا بھی یہی حال ہوتا ہے۔ یعنی اس سے آکسیجن نکلتی ہے اور سوڈیم نائٹرائٹ (Sodium nitrite) باقی رہ جاتا ہے۔ یہ فرق البتہ قابلِ لحاظ ہے کہ پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium nitrate) کی بہ نسبت سوڈیم نائٹریٹ (Sodium Nitrate) سے بھورے رنگ کا دھان زیادہ نکلتا ہے۔

پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium nitrate) یا سوڈیم

نائیٹریٹ (Sodium nitrate) کو خاص خاص دھاتوں کے ساتھ رکھ کر گرم کیا جائے تو اُن کی تحلیل زیادہ سہل ہو جاتی ہے۔ اس صورت میں ایکسجن کو پیدا ہونے کے ساتھ ہی دھات لے لیتی ہے۔ مثلاً



پوٹاشیم نائٹریٹ سیا پوٹاشیم نائٹریٹ

تجربہ ۲۴۰ — کاوی پوٹاش اور

نائیٹروجن پر آکسائیڈ کا تعامل —
نائیٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) کی استوانی لے کر پیالی میں رکھے ہوئے کاوی پوٹاش (یا کاوی سوڈے) کے محلول میں اُلٹ دو۔ دیکھو مائع کس سرعت کے ساتھ استوانی میں چڑھتا ہے اور بھورے رنگ کا دُخان غائب ہو جاتا ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) کاوی قلیوں میں

بہت حل پذیر ہے
اب ذرا مسا کاوی پوٹاشس، نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) کی استوانی میں ڈالو۔ اور استوانی کو شیشہ کے قرص سے ڈھک کر خوب ہلاؤ۔ پھر اُس میں تھوڑا سا پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) کا محلول اور ذرا سا نشاستہ کا محلول ڈالو۔ اس کے بعد ہلکایا ہوا سلفورک

(Sulphuric) ٹرسشہ بہ افراط ملاؤ۔ اور دیکھو کیا کیا باتیں مشاہدہ میں آتی ہیں۔ مایع، وہ نیلا رنگ اختیار کر لے گا جو آزاد آیوڈین (Iodine) اور نشاستہ کے تعامل سے مخصوص ہے۔

اس تجربہ میں آیوڈین (Iodine) کا آزاد ہونا اس بات پر دلالت کرتا ہے کہ کاوی پوٹاش اور نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) کے تعامل کا ایک نتیجہ پوٹاشیم نائٹرائٹ (Potassium nitrite) ہے۔ کاوی پوٹاش اور نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) کے تعامل سے جو تغیر پیدا ہوتا ہے اس کی تعبیر حسب ذیل ہے:-



اس مساوات پر غور کرو۔ یہ تغیر اس تغیر کے مشابہ ہے جو نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) کو تھوڑے سے ٹھنڈے پانی (دفعہ ۲۲) میں حل کرنے سے ظہور میں آیا تھا۔ صرف اتنا فرق ہے کہ یہاں نائٹریک (Nitric) ٹرسشہ اور نائٹروس (Nitrous) ٹرسشہ کے نمک بنے ہیں اور وہاں خود ٹرسشہ پیدا ہوئے تھے۔

نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) اور کاوی سوڈے میں بھی اسی طرح تعامل ہوتا ہے۔

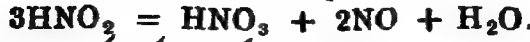
تمام نائٹریٹس (Nitrites) پانی میں حل پذیر ہیں۔ صرف سلور نائٹریٹ (Silver nitrite) AgNO_2 ایک ایسا نائٹریٹ (Nitrite) ہے جو بہت قحطی مقدار میں حل ہوتا ہے۔ اس بناء پر یہ نیک سلور نائٹریٹ (Silver nitrate) اور سوڈیم نائٹریٹ (Sodium nitrite) کے طاقتور محلولوں کو ایک دوسرے کے ساتھ ملا دینے سے بن جاتا ہے اور سفید رسوب کی شکل میں نیچے بیٹھ جاتا ہے۔

۲۳۳۔ نائٹریس ترشہ کی پیدائش

اور اُس کے خواص — آزاد نائٹریس (Nitrous) ترشہ صرف ہلکائے ہوئے آبی محلول میں معلوم ہوا ہے۔ اُسے محلول سے جدا کرنے کی کوشش کی جائے تو وہ تحلیل ہو جاتا ہے۔ کسی نائٹریٹ (Nitrite) کے محلول میں کوئی ترشہ مثلاً ہائیڈروکلورک یا سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ملا دو تو یہ ترشہ آزاد ہو جاتا ہے۔

اس ترشہ کا آبی محلول بالتدیرج تحلیل ہوتا جاتا ہے یہاں تک کہ معمولی پیش پر بھی تحلیل ہو جاتا ہے۔ اور اگر اُسے ذرا سا گرم کر دیا جائے تو اُس کی تحلیل تیز ہو جاتی ہے۔ تحلیل کے وقت جو تغیر ظہور میں آتا ہے

اُس کی تعبیر حسبِ ذیل ہے :-

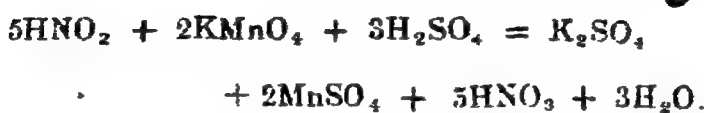


اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ کسی نائٹرائٹ (Nitrite) کے محلول کو ٹرٹھا دینے پر بھورے رنگ کا دُخان کیوں پیدا ہوتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ نائٹریس (Nitrous) ٹرٹھ کی تحلیل سے جو نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide) بنتا ہے وہ فوراً ہوا کی آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر نائٹریک وین پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) بنا دیتا ہے۔

تجربہ ۴۴۱ — امتحانی نلی میں تھوڑا سا پوٹاشیم نائٹرائٹ (Potassium Nitrite) لے کر پانی میں حل کرو۔ اور اُس میں ہلکایا ہوا سلفیورک ٹرٹھ ملاؤ۔ نائٹرائٹ (Nitrite) اور سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ کے تعامل سے بھورا دُخان پیدا ہوگا جو محلول کو گرم کرنے پر زیادہ واضح ہو جائیگا۔

نائٹریس (Nitrous) ٹرٹھ محلول بھی ہے اور آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عامل بھی۔ جو چیزیں جلدی سے آکسیجن دے دیتی ہیں انہیں تحلیل کر دیتا ہے۔ اور جو چیزیں جلدی سے آکسیجن لیتی ہیں انہیں آکسائیڈائز (Oxidise) کر دیتا ہے۔ مثلاً پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium permanganate) کو

چھوٹا ہے تو اُس سے آکسیجن لے کر خود نائٹریک
(Nitric) ٹرشہ میں تبدیل ہو جاتا ہے اور اُس
کو تحویل کر دیتا ہے۔ پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium
permanganate) کی تحویل کی علامت یہ ہے کہ وہ بے
رنگ ہو جاتا ہے۔ ہلکائے ہوئے سلفیورک
(Sulphuric) ٹرشہ کی موجودگی میں تعامل کی
شکل حسب ذیل ہوتی ہے:-



تجربہ ۲۴۲ — تھوڑا سا پوٹاشیم
پرمینگانیٹ (Potassium permanganate) کا ہلکایا ہوا محلول
تیار کرو۔ اور اُس میں ہلکائے ہوئے سلفیورک ٹرشہ
کی مقابلہ بہت سی مقدار ملاؤ۔ پھر اس میں تدریجاً
پوٹاشیم نائٹرائٹ (Potassium nitrite) کا محلول
ملاؤ۔ اور جس برتن میں پوٹاشیم پرمینگانیٹ رکھا
ہے اُسے وقتاً فوقتاً ہلاتے جاؤ۔ پوٹاشیم پرمینگانیٹ
(Potassium permanganate) کا رنگ مدھم ہوتا جائیگا۔
اور آخر کار غائب ہو جائیگا۔

اس تجربہ میں سلفیورک ٹرشہ نے نائٹرائٹ
(Nitrite) سے نائٹریکس (Nitrous) ٹرشہ
کو آزاد کر دیا ہے۔ پھر اس کے بعد جو تغیر پیدا

ہوا ہے وہ مٹی تیار ہے جسے ہم مساواتِ بالا سے تعمیر کر چکے ہیں۔

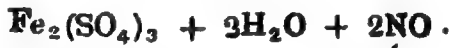
اب آؤ اس ٹریشہ کے آکسائیڈ ائینزنگ (Oxidising) عمل پر غور کریں۔ تم دیکھ چکے ہو کہ نائٹریکس (Nitrous) ٹریشہ پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) کے ساتھ تعامل کرتا ہے تو اس سے آئیوڈین (Iodine) کو آزاد کر دیتا ہے اور خود نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ اس تعامل کی توضیح کے لئے تجربہ ۲۳۶ کو ایک بار پھر پڑھ لو۔

نائٹریک (Nitric) ٹریشہ کی طرح نائٹریکس (Nitrous) ٹریشہ بھی فیرس سلفیٹ (Ferrous Sulphate) کو آکسائیڈائز (Oxidise) کر کے فیرک سلفیٹ (Ferric Sulphate) میں بدل دیتا ہے۔

تجربہ ۲۳۷ — تھوڑا سا فیرس سلفیٹ (Ferrous Sulphate) اور تھوڑا سا پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium nitrite) پانی میں حل کر کے دونوں محلولوں کو باہم ملا دو۔ پھر اس میں ہلکایا ہوا سلفیورک (Sulphuric) ٹریشہ ملاؤ۔ دیکھو مائع سیاہی مائل بھورا ہو گیا۔

تم دیکھ چکے ہو کہ یہ رنگ فیرس سلفیٹ (Ferrous)

(Sulphate) اور نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide) کے مرکب کا رنگ ہے۔ نائٹرائٹ (Nitrite) پر سلفیورک ٹرٹھ کے عمل کرنے سے نائٹریس (Nitrous) ٹرٹھ آزاد ہو گیا ہے۔ اور اس آزاد نائٹریس (Nitrous) ٹرٹھ کو فرس سلفیٹ (Ferrous Sulphate) نے نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide) میں تحول کر دیا ہے :-



بھر مزید فرس سلفیٹ (Ferrous Sulphate) کے ساتھ نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide) کے ترکیب کھانے سے وہ مخصوص تاریکی مائل بھورے رنگ کا مرکب بن گیا ہے جس کا حال تم اس سے پہلے پڑھ چکے ہو۔

۲۳۴۔ امونیم نائٹریٹ پر حرارت کا عمل۔

تجربہ ۲۳۴۔ — امونیم نائٹریٹ

کی تیاری اور اُس پر حرارت سے عمل کی تحقیقات — — — ۵ گمب سمر نائٹریک ٹرٹھ کو مساوی حجم کا پانی ڈال کر ہلکاؤ۔ اور اس میں لٹمس کا ذرا سا محلول ملا دو۔ اس سے ٹرٹھ کا رنگ شوخ

سرخ ہو جائیگا۔ اب اس میں امونیا (Ammonia) کا محلول تھوڑا تھوڑا کر کے ڈالتے جاؤ یہاں تک کہ اُس کے آخری قطرے کے پڑنے سے لیمس نیلا ہو جائے۔ اس کے بعد مایع کو یہاں تک مُرتکز کرو کہ اگر شیشہ کی سلاخ پر اُس کا قطرہ لے کر ٹھنڈا کیا جائے تو سلاخ کے سرے پر قلمیں بن جائیں۔ اب مایع کو ٹھنڈا ہونے کے لئے رکھ دو۔ تھوڑی سی دیر میں امونیئم نائٹریٹ (Ammonium nitrate) کی قلمیں بن جائیں گی۔ ان قلموں سے مایع کو الگ کر دو۔ اور قلموں کو سیاہی چُوس کاغذ میں رکھ کر خشک کر لو۔ نائٹریک (Nitric) ترشہ اور امونیا کے تعامل کی تعبیر حسبِ ذیل ہے :-



امونیئم نائٹریٹ
امونیئم ہائیڈروآکسائیڈ
قلموں کو امتحانی نلی میں ڈالو اور نرم نرم آنچ دو۔ قلمیں گھٹل جائیں گی۔ پھر اُن سے ایک گیس نکلے گیگی جو آکسیجن کی طرح سُلتی ہوئی کھپتی کو بھر کا دیگی۔ لیکن یہ گیس آکسیجن نہیں بلکہ نائٹروس آکسائیڈ (Nitrous oxide) ہے۔ یہ ہم آگے چل کر بتائینگے کہ اس گیس کو آکسیجن سے کس طرح تمیز کرنا چاہئے۔

اب نلی کو تیز حرارت پہنچاؤ۔ اس صورت میں شک کی تحلیل کے ساتھ ساتھ دھماکے پیدا ہوتے جائیں گے۔ اور جب تحلیل مکمل ہو جائیگی تو نلی میں ٹھوس کا کوئی نشان باقی نہ رہیگا۔

دوسرا حصہ۔ متریوں فصل ۶۷۴ ہلکائے ہوئے نائٹریک ٹرٹھ کا عمل جست پر

امونیئم نائٹریٹ (Ammonium nitrate) حرارت کے عمل سے نائٹریس آکسائیڈ (Nitrous oxide) اور پانی میں تحلیل ہو جاتا ہے۔



اس بات کو نگاہ میں رکھو کہ امونیئم نائٹریٹ (Ammonium nitrate) کی تحلیل دوسرے نائٹریٹس (Nitrates) کی تحلیل سے بالکل مختلف ہے۔

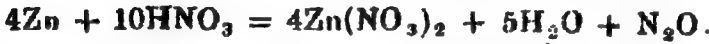
۲۳۵۔ ہلکائے ہوئے نائٹریک ٹرٹھ کا عمل

جست پر

نمبر ۲۳۵۔ امتحانی نلی میں تھوڑا سا پانی لے کر اُس میں جمائے ساتویں حصہ کے قریب مڑتک نائٹریک (Nitric) ٹرٹھ ملاؤ۔ اور ہلا کر دونوں کو بخوبی ملا دو۔ پھر اُس میں گھنٹی دار جست کے چند قطرے ڈالو۔ جست کے پڑتے ہی مائع میں تیز ابال پیدا ہو گا۔ اور ایک بے رنگ گیس نکلنے لگی۔ مٹکتی ہوئی کچھپی سے اس گیس کا امتحان کرو تو کچھپی بھڑک اٹھگی۔ ذرا سی

اس نچو کا پیدا ہونا آسان نہیں۔ اگر محرش اس مطلب کے لئے عین صبح طاقت کا نہ ہو، مائع زیادہ گرم ہو جائے، تو اور تیسری اتنی مقدار میں پیدا ہو جاتی ہیں کہ مٹکتی ہوئی کچھپی کے بھڑک اٹھنے کا امکان نہیں رہتا۔ ہاں یہ ہو سکتا ہے کہ مٹکتی ہوئی کچھپی زیادہ چکنے لگے۔

دیر کے بعد نلی گرم ہو جائیگی۔ اور نائیٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) کی مخصوص بو محسوس ہونے لگیگی۔ علاوہ میں گیس کے رنگ میں بھی بھورے رنگ کی جھلک آجائیگی۔ نلی کے پیچھے سفید رنگ کا کاغذ رکھ دو تو رنگ زیادہ گھل جائیگا۔ ہلکائے ہوئے نائیٹرک ٹرسٹہ اور جست کے تعامل سے بیشتر نائیٹریس آکسائیڈ (Nitrous Oxide) پیدا ہوتا ہے۔



نائیٹریس آکسائیڈ (Nitrous oxide) کے علاوہ اور گیسیں بھی پیدا ہوتی ہیں۔ خصوصاً جب پیش بڑھتی ہے تو یہ گیسیں زیادہ مقدار میں پیدا ہوتی ہیں۔ ان میں سے ایک نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) ہے۔ تجربہ کے دوران میں نائیٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) کی جو بو محسوس ہوتی ہے وہ اسی کی وجہ سے ہے۔ یہ گیس ہوا کی آکسیجن کے ساتھ مل کر نائیٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) بنا دیتی ہے۔

۲۳۶۔ نائیٹریس آکسائیڈ کی تیاری
اب آؤ زیادہ مقدار میں نائیٹریس آکسائیڈ (Nitrous oxide) بنائیں۔ اور اس کے خواص کی تحقیقات کریں۔

تجربہ ۲۳۶۔ تقریباً ۳۰ گرام خشک

امونیئم نائیٹریٹ (Ammonium nitrate) کے کر نصف
لیٹر کی صراحی میں ڈالو۔ اور صراحی کو نرم نرم آئینے دو۔
آئینے تیز ہوگی۔ تو گیس جلد جلد نکلنے لگیگی۔ اور اس
صورت میں دھماکا ہو جانے کا خوف ہے۔ جب گیس
نکلنے لگے تو مشعل بٹالو۔ اور جب تک گیس کا نکاس
دھیما نہ ہو اُس وقت تک مشعل کو صراحی سے الگ
رکھو۔ جب گیس کا نکاس دھیما ہو جائے تو صراحی کو
پھر ذرا سا گرم کر دو۔

اس تجربہ میں نکاس نلی معمول سے زیادہ چوڑی
ہونی چاہئے۔ کیونکہ گیس کے ساتھ ساتھ امونیئم نائیٹریٹ
(Ammonium nitrate) کا کچھ حصہ بھی نلی میں چلا
جاتا ہے۔ اور اگر نلی چوڑی نہ ہو تو اُس کے بند ہو جانے
کا احتمال رہتا ہے۔ اس بات کو بھی یاد رکھو کہ جب
نمک کا تقریباً دو تہائی حصہ تحلیل ہو جائے تو تجربہ
کو روک دینا چاہئے۔ ورنہ دھماکا ہو جانے کا احتمال
ہے۔ گیس کو گرم پانی پر استوائیوں میں جمع کرو۔ کیونکہ
ٹھنڈے پانی میں وہ حل ہو جاتی ہے۔

۲۳۷۔ نائیٹریس آکسائیڈ کے خواص —

تجربہ ۲۳۷ — نائیٹریس آکسائیڈ
(Nitrous oxide) کی ایک استوائی کے منہ سے

ڈھکنے اٹھا کر ذرا سی گیس سونگھو۔ دیکھو اس کی بو اور اس کا مزہ دونوں خوشگوار ہیں۔ اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ یہ گیس آکسیجن نہیں۔ اس بات کو بھی دیکھ لو کہ اس گیس کے سونگھنے سے طبیعت میں فرحت کی کیفیت محسوس ہوتی ہے۔

ناٹریس آکسائیڈ (Nitrous oxide) کو عام طور پر ہنسناے والی گیس بھی کہتے ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ اسے ذرا سی مقدار میں سونگھ لیا جائے تو طبیعت میں فرحت پیدا ہوتی ہے۔ اور اس سے ذرا زیادہ مقدار میں سونگھو تو بے اختیار ہنسی آنے لگتی ہے۔ لیکن اگر اس گیس کو زیادہ مقدار میں سونگھ لیا جائے تو سونگھنے والے پر بے ہوشی طاری ہو جاتی ہے۔ اور اگر اس سے بھی زیادہ سونگھی جائے تو سونگھنے والا مرجاتا ہے۔ اس لئے بو اور مزے کا امتحان کرنے کے وقت اس گیس کے سونگھنے میں حد درجہ کی احتیاط رکھنا چاہئے۔

اس گیس کے سونگھنے سے چونکہ آسانی کے ساتھ بیہوشی طاری ہو جاتی ہے اس لئے طبیب اس گیس کو بیہوشی آور دوا کے طور پر بہت استعمال کرتے ہیں۔ خصوصاً دندان سازی میں اس کا بہت زیادہ استعمال ہوتا ہے۔

تجربہ ۲۴۸۔ گیس کی بھری ہوئی استوانی کو ٹھنڈے پانی میں الٹ کر رکھو۔ پانی بالتدریج استوانی میں چڑھتا جائیگا۔ اور آخر ساری کی ساری استوانی

بھرجائیگی۔ اس سے ظاہر ہے کہ گیس پانی میں قابل حل ہے۔ نائیٹروس آکسائیڈ (Nitrous oxide) اور آکسیجن میں یہ واقعہ بھی ایک وجہ امتیاز ہے۔

معمولی تپش پر پانی اتنی نائیٹروس آکسائیڈ (Nitrous oxide) کو حل کر لیتا ہے کہ اس کا حجم پانی کے حجم سے کچھ ہی کم رہتا ہے۔ لیکن تپش کی ترقی کے ساتھ ساتھ اس گیس کی قابلیت حل بہت تیزی کے ساتھ گھٹتی جاتی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ اسے گرم پانی پر بخوبی جمع کر سکتے ہیں۔

نائیٹروس آکسائیڈ (Nitrous oxide) ہوا سے بہت بھاری ہے۔ چنانچہ اس کی کثافت ۱.۵۲ ہے۔

نائیٹروس آکسائیڈ کو آکسیجن سے تمیز کرنے کے لئے بہترین تدبیر یہ ہے کہ نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) سے کام لیا جائے۔ نائیٹرک آکسائیڈ

آکسیجن کے ساتھ مل کر بخورے رنگ کا دھان بنا دیتا ہے۔ اور جب اس کو نائیٹروس آکسائیڈ (Nitrous oxide) سے آمیزش ہوتی ہے تو اس

قسم کا کوئی دھان پیدا نہیں ہوتا۔

تجربہ ۲۴۹ — گندک کا ٹکڑا اگن چیمبر میں رکھ کر جلاؤ۔ اور جب وہ دھماکا شعلہ دینے لگے تو چیمبر کو گیس میں داخل کرو۔ گندک کا شعلہ گیس میں جاتے

ہی گل ہو جائیگا۔ اب گندک کو اتنا گرم کرو کہ خوب جلنے لگے۔ اور دوبارہ وہی تجربہ کرو۔ دیکھو اب گندک بہت دور جل رہی ہے۔ اور ہوا کی بہ نسبت اس گیس کے اندر زیادہ تیزی کے ساتھ جلتی ہے۔

اس بات کو بھی دیکھ لو کہ جب گندک اس گیس میں جلتی ہے تو وہی بو پیدا ہوتی ہے جو اس کے ہوا میں جلنے سے پیدا ہوا کرتی ہے۔ یعنی یہ بو بھی سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) ہی کی ہوتی ہے۔ اب گندک کو نائیٹریس آکسائیڈ (Nitrous oxide) کی کسی دوسری استوانی میں جلاؤ۔ اور اس دوران میں

اگن چیمے کی پیتل کی تختی کو استوانی کے روغن دار لب پر دبائے رہو۔ جب گندک کا احتراق موقوف ہو جائے تو استوانی کو پانی میں الٹ کر رکھو۔ اور اگن چیمے کو الگ کر لو۔ دیکھو پانی استوانی میں چڑھا تو ہے لیکن دیر تک رکھا رہنے پر بھی دور تک نہیں چڑھا۔ اس سے ظاہر ہے کہ قابل حل نائیٹریس آکسائیڈ کی بجائے اب استوانی میں کوئی ناقابل حل گیس ہے۔ معمولی قاعدوں سے اس گیس کا امتحان کرو تو وہ نائیٹروجن نکلیگی۔

اس تجربہ سے ثابت ہے کہ نائیٹریس آکسائیڈ

(Nitrous oxide) میں جب گندک جلتی ہے تو سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) پیدا ہوتا ہے

اور نائیٹروجن باقی رہ جاتی ہے۔ یہ معلوم ہے کہ سلفر ڈائی آکسائیڈ، گندک اور آکسیجن پر مشتمل ہے۔ چنانچہ تجربہ ۳۳ میں تم دیکھ چکے ہو کہ آکسیجن میں گندک کے جلنے سے یہ گیس پیدا ہوتی ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ نائیٹروس آکسائیڈ، نائیٹروجن اور آکسیجن کا مرکب ہے۔ علاوہ بریں اس تجربہ سے یہ بھی ثابت ہے کہ نائیٹروس آکسائیڈ (Nitrous oxide) ان گیسوں کا کیمیائی مرکب ہے۔ کیمیائی مرکب نہ ہوتا تو ضرور تھا کہ دھیمی جلتی ہوئی گندک اس میں بھی اُسی طرح جلتی رہتی جس طرح ہوا میں جلتی رہتی ہے۔

دھیمی جلتی ہوئی گندک، نائیٹروس آکسائیڈ (Nitrous oxide) میں کیوں بجھ جاتی ہے؟ اور تیز جلتی ہوئی گندک اس گیس میں کیوں جلتی رہتی ہے؟ اس واقعہ کی توجیہ بھی وہی ہے جو تم نائیٹرک آکسائیڈ اور نائیٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) کی احراق انگیزی کے متعلق پڑھ چکے ہو۔ یعنی دھیمی جلتی ہوئی گندک کی پیش رفتی بلند نہیں ہوتی کہ گیس کو تحلیل کر دے۔ تیز جلتی ہوئی گندک کی پیش رفت البتہ اُسے تحلیل کر دینے کے لئے کافی ہوتی ہے۔ اس لئے نائیٹروس آکسائیڈ تحلیل ہو کر اپنے اجزا میں بٹ جاتا ہے۔

اور آزاد شدہ آکسیجن گندک کے احتراق کو جاری رکھتی ہے۔

حرارت کے عمل سے نائیٹرک آکسائیڈ اور نائیٹروجن پر آکسائیڈ کی بہ نسبت نائیٹرس آکسائیڈ (Nitrous

oxide) زیادہ آسانی کے ساتھ تحلیل ہو جاتا ہے۔

چنانچہ اس کو تحلیل کر دینے کے لئے تیز جلتی ہوئی گندک یا جلتی ہوئی ہٹی کی تپش کافی ہے۔

اور دوسرے دو آکسائیڈز (Oxides) کو تحلیل کرنے کے لئے اس سے بہت بلند تپش درکار ہے۔

ہوا کی بہ نسبت نائیٹرس آکسائیڈ (Nitrous

oxide) میں آکر ہٹی یا گندک کا احتراق زیادہ تیز ہو جاتا ہے۔

اس کی بھی فوری وجہ ہے جو نائیٹرک

آکسائیڈ (Nitric oxide) کے متعلق تم پڑھ

چکے ہو۔ یعنی ہوا کی بہ نسبت نائیٹرس آکسائیڈ

میں آکسیجن کی مقدار فی صدی زیادہ ہے۔

ہم نے اوپر کی تقریر میں بیان کیا ہے کہ نائیٹرس

آکسائیڈ، نائیٹروجن اور آکسیجن کا آمیزہ نہیں بلکہ

کیمیائی مرکب ہے۔ اس دعوے کا مزید ثبوت ذیل

کے تجربہ سے مل سکتا ہے :-

تجربہ ۲۵۰ — نائیٹرک آکسائیڈ

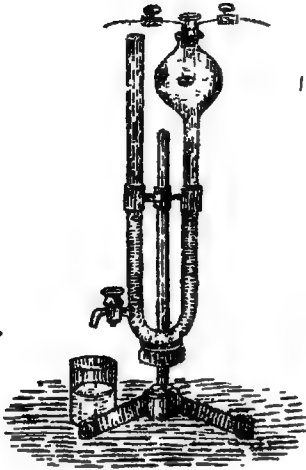
(Nitric oxide) کی ایک استوانی تیار کرو۔

پھر نائیٹریس آکسائیڈ (Nitrous oxide) کی اُستوائی کے قریب لاکر دونوں گولب برب لکھو۔ اور دونوں کے مٹھ سے ڈھکنے ہٹالو۔ اُستوائیوں میں اگر ہوا نہ داخل ہونے پائے تو تم دیکھو گے کہ اُن کے اندر بھورے دُخان کا کوئی نشان پیدا نہیں ہوا۔ اس سے ظاہر ہے کہ نائیٹریس آکسائیڈ میں آئسٹاد آکسیجن موجود نہیں۔

۲۳۸۔ نائیٹریس آکسائیڈ کی جی ترکیب
 نائیٹریس آکسائیڈ (Nitrous oxide) کو کسی برتن میں بند کر کے اُس کے اندر فاسفورس (Phosphorus) جلا یا جائے تو اس سے ہم ثابت کر سکتے ہیں کہ نائیٹریس آکسائیڈ میں اُس کی مساوی الحجہ نائٹروجن ہوتی ہے۔

تجربہ ۲۵۱۔ — اس تجربہ کے لئے وہ آلہ استعمال ہوتا ہے جس کی تصویر شکل نمبر ۱ میں دکھائی گئی ہے۔ یہ شیشہ کی ایک لائنائی ہے جس کی ایک ساق کے سرے پر شیشہ کا جوف ہے۔ جوف کے مٹھ میں رگڑے ہوئے شیشہ کی کھوکھلی ڈاٹ ہے جس میں تانبے کے دو موٹے تار پھنسا دئے گئے ہیں۔ ان میں سے ایک ڈاٹ کے ساتھ بڑی کی راکھ سے بنائی ہوئی چھوٹی سی پیالی لٹک رہی ہے۔ اور دوسری

کے برے پر پلاٹینم (Platinum) کا پتلا سا تار لگا دیا گیا ہے جو پیالی میں پڑا ہے اور پیالی کے ساتھ لگے ہوئے تار کو بھی چھو رہا ہے۔ لائٹنلی کی دوسری ساق کا منہ کھلا چھوڑ دیا گیا ہے۔

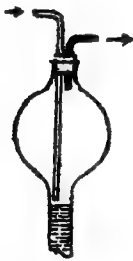


شکل ۷۱

نائیٹرس آکسائیڈ کی جمی ترکیب

نلی میں اتنا پارا بھرو کہ بخوفہ کے ذرا نیچے تک پہنچ جائے۔ پھر بخوفہ کے منہ میں ایک ایسا کاگ لگاؤ جس میں اتنی لمبی ٹیکاس نلی لگی ہو کہ پارے تک تقریباً (شکل ۷۱) پہنچ جائے۔ اس کے علاوہ کاگ میں ایک اور چھوٹی سی نلی بھی ہونی چاہئے جس کے رستے بخوفہ کی ہوا باہر نکل جائے۔

اب نائیٹرس آکسائیڈ (Nitrous oxide) کو طاق تور سلینو پک



شکل ۷۲

قرشہ میں سے گزار کر خشک کرو۔ اور خشک شدہ گیس کو تقریباً دس دقیقوں تک ٹیکاس نلی کے رستے بخوفہ میں گزارو تا کہ بخوفہ کے اندر سے ہوا کو دھکیل کر باہر نکال دے۔ جب چھوٹی نلی کے منہ سے نکلتی ہوئی گیس سلگتی ہوئی کچھٹی کو بھڑکا دینے کے قابل ہو جائے تو

نائیٹرس آکسائیڈ (Nitrous oxide) کی رو بند کردو۔

اب ہڈی کی راکھ سے بنی ہوئی پیالی کے اندر فاسفورس (Phosphorus) کی چھوٹی سی ڈلی رکھو۔ اور تاروں کو یوں ترتیب دو کہ پلائینیم (Platinum) کا تار فاسفورس کو بھی چھوتا رہے اور اس تار کو بھی چھوتا رہے جس نے پیالی کو اٹھا رکھا ہے۔ اس کے بعد جو فہ کے منہ سے کاگ الگ کر لو۔ اور جلدی سے ڈاٹ لگا دو۔ پھر دونوں ساقوں میں پارے کی سطح جس مقام پر ہے وہاں کاغذ چپکا کر نشان کر لو۔ دیکھو اس وقت پارے کی چوٹی دونوں ساقوں میں مساوی بلندی پر ہے۔ اب نلی میں سے تقریباً دو تہائی پارا نکال لو۔ اس سے گیس کا دباؤ کم ہو جائیگا۔ اور احتراق کے دوران میں جو حرارت پیدا ہوگی جب اس کے اثر سے گیس پھیلیگی تو اس کے دباؤ سے ڈاٹ کے باہر نکل جائے گا احتمال باقی نہ رہیگا۔

جب آلہ بخوبی مرتب ہو جائے تو تاروں میں گڑبڑی مورچہ کے تین چار خانوں کی برقی رد گزاریو۔ ذرا سی دیر میں پلائینیم (Platinum) کا باریک تار اتنا گرم ہو جائیگا کہ فاسفورس جلنے لگیگی۔

جب فاسفورس کا احتراق موقوف ہو جائے تو برقی رد کو بند کر دو اور آلہ کو اتنی دیر تک رکھا رہنے دو

کہ ہوا کی تپش پر آجائے۔ اس کے بعد گھٹے مٹہ کی ساق میں اور پارا ڈال کر دونوں ساقوں میں اس کی سطح مساوی بلندیوں پر لے آؤ۔ دیکھو پارے کی جونی اتنی ہی بلندی پر کھڑی ہے جتنی بلندی پر احتراق سے پہلے کھڑی تھی۔ اس سے ظاہر ہے کہ نائیٹریس آکسائیڈ (Nitrous oxide) کی ترکیب میں مساوی الحجم نائٹروجن ہوتی ہے۔

۲۳۹۔ نائیٹریس آکسائیڈ کا ضابطہ
تم نے دیکھ لیا کہ نائیٹریس آکسائیڈ (Nitrous oxide) کی ترکیب میں مساوی الحجم نائٹروجن داخل ہے۔ اب آدو گیدارو کے دعوے پر غور کرو تو اس نتیجہ پر پہنچ جاؤ گے کہ نائیٹریس آکسائیڈ کے ایک سالمہ میں نائٹروجن کا ایک سالمہ ہوتا ہے۔ اس بناء پر ہم اس مرکب کے ضابطہ کو N_2O_x لکھ سکتے ہیں۔

لیکن نائیٹریس آکسائیڈ کی کثافت ۲۲ ہے۔ اس لئے اس کا وزن سالمہ ۴۴ ہونا چاہئے۔ پھر اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ اس گیس کے ایک سالمہ میں :-
۴۴ = ۱۴ × ۲

$$= 14$$

اور یہی آکسیجن کا وزن جو ہر ہے۔

لہذا = ۱

پس نائٹریکس آکسائیڈ (Nitrous oxide) کا ضابطہ N_2O ہونا چاہئے۔

نائٹریکس آکسائیڈ (Nitrous oxide) کی ترکیب اس طرح بھی معلوم ہو سکتی ہے کہ اس گیس کو بہت سی ہائیڈروجن کے ساتھ ملا کر دھماکا پیدا کیا جائے۔ اس سے آکسیجن ہائیڈروجن کے ساتھ ترکیب کھا کر پانی بنا دیگی۔ اور جو کچھ باقی رہ جائیگا وہ آزاد شدہ نائٹروجن اور زائد ہائیڈروجن کا آمیزہ ہوگا۔ اب آکسیجن کی متبادل زیادہ مقدار ملا کر اس آمیزہ میں دھماکا پیدا کرو تو اس سے ہائیڈروجن کی مقدار معلوم ہو جائیگی۔ کیونکہ دھماکے سے حجم میں جتنی کمی واقع ہوگی اس کا دو تہائی حصہ ہائیڈروجن کے حجم کو تغیر کرے گا۔

نائٹریکس آکسائیڈ اور ہائیڈروجن کو دھماکنے کے وقت جو تغیر پیدا ہوتا ہے اس کی تغیر حسب ذیل ہے:-



۲۴۰۔ نائٹریک ٹرٹھ کا عمل میگنیشیم پر۔

نمبر ۲۵۲۔ ایک امتحانی تلی لے کر اس میں ایک تہائی تک پانی بھرو۔ اور پانی میں اٹھوال حصہ مہر تک نائٹریک (Nitric) ٹرٹھ ملاؤ۔ پھر اس میں میگنیشیم (Magnesium) کے چند ٹکڑے

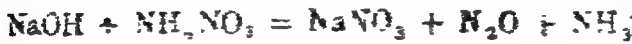
ڈالو۔ مایع میں تند ابال پیدا ہوگا۔ اور ایک بے رنگ گیس نکلتی۔ نیکی۔ تلی کے مٹنہ کو اپنے انگوٹھے سے ڈھیلے سے طور پر بند رکھو تاکہ گیس نلی کے اندر جمع ہو جائے۔ تھوڑی سی دیر کے بعد اپنا انگوٹھا ہٹاؤ اور گیس کو فوراً جلتی ہوئی دیا سلائی دکھا دو۔ دیکھو کیا ہوتا ہے۔ گیس بھڑک کر جل اٹھتیگی۔

تجربے کے دوران میں کچھ دیر کے بعد نلی بہت گرم ہو جائیگی۔ اور اس وقت گیس میں ہلکے سے بھجورے رنگ کی جھلک اور نائیٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) کی بو آ جائیگی۔

جب میکنیئم (Magnesium) کلیتہً حل ہو جائے تو نلی کے مایع میں کاوی سوڈے کا تھوڑا سا محلول ملاؤ۔ اس سے سفید رنگ کا گاڑھا رسوب بن جائیگا۔ اب نلی کو گرم کرو۔ اس کے مٹنہ پر امونیا (Ammonia) کی مخصوص بو محسوس ہوگی۔ نلی کے مٹنہ میں مرطوب مسرخ لقمی کاغذ رکھ کر امونیا کی موجودگی کی تصدیق کر لو۔ کاغذ کا رنگ فوراً نیلا ہو جائیگا۔

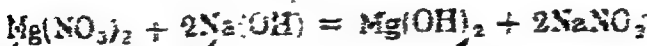
اس تجربہ میں جو گیس بھڑک کر جل اٹھی ہے وہ ہائیڈروجن ہے۔ اس بات کو نگاہ میں رکھو کہ صرف چند دھاتیں ایسی ہیں جو ہلکائے ہوئے نائیٹرک ٹریشہ کے ساتھ تعامل کر کے ہائیڈروجن پیدا کر سکتی ہیں۔ ان ہی میں

کی ایک میگنیشیم (Magnesium) بھی ہے۔
 میگنیشیم اور ہلکائے ہوئے نائٹریک ٹرٹھ کے تعامل
 میں امونیا (Ammonia) بھی بنتی ہے۔ اور بہت
 سی بنتی ہے۔ لیکن وہ اپنی اصلی حالت میں نکلنے نہیں پاتی۔
 بلکہ زاید نائٹریک (Nitric) ٹرٹھ کے ساتھ ترکیب
 کھا جاتی ہے اور امونیئم نائٹریٹ (Ammonium nitrate)
 بنا دیتی ہے۔ پھر اس نمک میں اگر کاوی سوڈا ملا دیا جائے
 تو اس سے آزاد امونیا (Ammonia) حاصل
 ہو سکتی ہے :-



مینا

اس تجربہ میں کاوی سوڈا ملانے پر جو سفید رسوب
 بنا ہے وہ میگنیشیم ہائیڈروآکسائیڈ (Magnesium hydroxide)
 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ہے۔ یہ مرکب اس میگنیشیم نائٹریٹ (Magnesium Nitrate)
 پر کاوی سوڈے کے عمل کرنے سے
 بنا ہے جو نائٹریک ٹرٹھ اور میگنیشیم کے تعامل سے پیدا
 ہوا تھا :-



۲۴۱۔ ماہ الملوک — نائٹریک ٹرٹھ خواہ کسی
 طاقت کا ہو شریف وحاتوں (مثلاً سونے اور پلاٹینم)
 پر عمل نہیں کرتا۔ لیکن اگر نائٹریک (Nitric) ٹرٹھ میں

ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرشفہ ملا دیا جائے تو ان دونوں کا آمیزہ ان دھاتوں کو فوراً حل کر لیتا ہے۔ اس بناء پر اس آمیزہ کو ماء الملوک کہتے ہیں۔ یہ نام مہوشوں کا رکھا ہوا ہے۔ وہ اس میں سوئے کو حل کیا کرتے تھے۔ اور سونا قیمت اور استعمال کے اعتبار سے سب دھاتوں کا سرتاج سمجھا جاتا ہے۔ آج کل یہ آمیزہ دارالتجربہ میں پلاٹینم (Platinum) سونے اور بعض مرکب معدنیات کے حل کرنے میں استعمال ہوتا ہے۔ اسے تیار کرنے کے لئے ایک حصہ نائیٹرک ٹرشفہ میں تین حصے ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرشفہ ملانا چاہئے۔

ماء الملوک کے زیادہ مؤثر ہونے کی وجہ یہ ہے کہ نائیٹرک ٹرشفہ اور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرشفہ باہم تعامل کرتے ہیں اور اس تعامل سے آزاد کلورین (chlorine) پیدا ہوتی ہے جو زائیدگی کی حالت میں خاص طور پر زیادہ عامل ہونے کی وجہ سے سونے اور پلاٹینم پر فوراً حملہ کر دیتی ہے۔

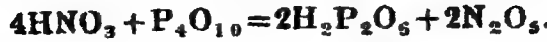


۲۴۲۔ نائیٹرک ٹرشفہ کے استعمال
نائیٹرک (Nitric) ٹرشفہ کئی اہم چیزوں کے بنانے میں کام آتا ہے۔ مثلاً سلفیورک ٹرشفہ، نائیٹرو گلسرین

(Nitro-glycerine) دھماکوروئی (Guncotton) رنگ ، اور نائٹریٹس (Nitrates) اسی کی مدد سے تیار کئے جاتے ہیں۔ نائٹریٹس (Nitrates) میں سلور نائٹریٹ (Silver nitrate) ، بیریم نائٹریٹ (Barium nitrate) ، سٹرانشیئم نائٹریٹ (Strontium nitrate) اور سیسے کے نائٹریٹس (Nitrates) خاص طور پر قابل ذکر ہیں۔ سلور نائٹریٹ (Silver nitrate) عکاسی میں کام آتا ہے۔ سٹرانشیئم نائٹریٹ (Strontium nitrate) اور بیریم نائٹریٹ (Barium nitrate) آتشبازی میں کام آتے ہیں۔ اور لیڈ نائٹریٹ (Lead nitrate) پچھینٹوں کے چھاپنے میں استعمال ہوتا ہے۔ نائٹریک ٹرشہ کو گرووی اور بنسنی مورچوں میں بھی استعمال کرتے ہیں۔

۲۴۳۔ نائٹروجن پٹاکسائیڈ یا نائٹریک اینہائیڈرائڈ N_2O_5 — یہ ایک سفید قلمی ٹھوس ہے جو نائٹریک ٹرشہ پر کسی طاقتور نامندہ ، مثلاً فاسفورس پٹاکسائیڈ (Phosphorus pentoxide) کے عمل کرنے سے حاصل ہوتا ہے۔ اس مطلب کے لئے نائٹریک ٹرشہ کو قریب میں رکھ کر انجمادی آمیزہ کی مدد سے خوب ٹھنڈا کرو۔ پھر اس میں ٹرشہ کی مقدار کا متناسب فاسفورس پٹاکسائیڈ تھوڑا تھوڑا کر کے ڈالو۔ اس کے بعد اس آمیزہ کو نرم نرم آتچ دینے پر نائٹروجن

پنٹا کسائیڈ (Nitrogen pentoxide) کشید ہونے لگیگا۔
اسے کسی ٹھنڈے قابض میں جمع کر لو:-



نائٹروجن پنٹا کسائیڈ (Nitrogen pentoxide) پانی کے
ساتھ بڑی تندی سے ترکیب کھاتا ہے۔ اور نائٹریک
(Nitric) ٹرٹھ بنا دیتا ہے۔ اس لئے اسے نائٹریک
ٹرٹھ کا اینہائیڈرائیڈ (Anhydride)
کہتے ہیں:-

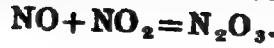


یہ آکسائیڈ (Oxide) ایک غیر قائم چیز ہے۔
اس لئے بہت جلد تحلیل ہو جاتا ہے۔ اور اگر اسے گرم
کر دیا جائے تو دھماکو تندی کے ساتھ پھٹ کر اپنے
اجزاء میں بٹ جاتا ہے۔

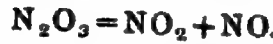
۲۴۴۔ نائٹروجن ٹرائی آکسائیڈ یا



نائٹریکس اینہائیڈرائیڈ
نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide) کو (-۲۱°م) تپش پر
لکھ کر اس میں نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide)
گزارا جائے تو ایک گہرے نیلے رنگ کا مایع بن جاتا ہے۔
یہ گہرا نیلا رنگ نائٹروجن ٹرائی آکسائیڈ (Nitrogen
trioxide) کی موجودگی کی وجہ سے ہوتا ہے۔



نائٹروجن ٹرائی آکسائیڈ (Nitrogen trioxide) بہت غیر قائم مرکب ہے۔ چنانچہ (-۲۰° ف) ہی کی پیش پر نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) اور نائٹریک آکسائیڈ میں تحلیل ہونے لگتا ہے۔



نائٹروجن ٹرائی آکسائیڈ (Nitrogen trioxide) جب ایسی حالت میں آتا ہے تو مساوات بالا کے مطابق تقریباً سب کا سب تحلیل ہو جاتا ہے۔ کیمیادانوں کا پہلے یہ خیال تھا کہ اس حالت میں نائٹروجن ٹرائی آکسائیڈ کی تحلیل، مکمل تحلیل ہوتی ہے۔ لیکن حال میں یہ خیال غلط ثابت ہو گیا ہے۔ اور صحیح یہ ہے کہ نائٹروجن ٹرائی آکسائیڈ کا تھوڑا سا حصہ تحلیل سے بچا رہتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ تعال



کسی قدر متعکس ہے۔ اس لئے معمولی پیش پر بھی نائٹروجن ٹرائی آکسائیڈ میں بجوگ اور سنجوگ کا عمل ہوتا رہتا ہے۔ اور NO اور NO₂ کے آمیزہ میں فی صدی تھوڑی سی تعداد N₂O₃ سالمات کی بھی موجود رہتی ہے۔

سترہویں فصل کے متعلق سوالات

۱۔ ایک ایسا تجربہ بیان کرو جس میں نائٹریک ٹرشر سے آکسیجن حاصل ہو سکتی ہو۔

۲۔ تجربوں سے ثابت کرو کہ نائٹریک ٹرشر ایک طاقتور آکسیڈائزنگ (Oxidising) عامل ہے۔

۳۔ پوٹاشیم اور سیسے کے نائٹریٹس (Nitrates) تم کس طرح تیار کرو گے؟ اور ان کی قلیں کس طرح بناؤ گے؟

۴۔ مندرجہ ذیل صورتوں میں نائٹریک ٹرشر اور تانبے کے تعامل کی تحقیقات کرنا ہو تو اس مطلب کے لئے تم کیا طریقہ اختیار کرو گے؟ اور اس تحقیقات سے کیا نتائج حاصل ہو گے؟

(۱) بحالیکہ نائٹریک ٹرشر ہلکایا ہوا ہو۔

(ب) بحالیکہ نائٹریک ٹرشر طاقتور ہو۔

۵۔ شورے سے نائٹریک ٹرشر تیار کرنے کا قاعدہ

بیان کرو۔ اس مطلب کے لئے جو آلہ تم تیار کرو گے اس کی تصویر بنا کر دکھاؤ۔ ذیل کی صورتوں میں کیا کیا باتیں مشاہدہ میں آئیں گی؟ ان صورتوں میں جو تغیر ظہور میں آتے ہیں ان کی تشریح کرو۔

(۱) طاقتور نائٹریک ٹرشہ میں جست ڈالا جائے۔
 (ب) طاقتور نائٹریک ٹرشہ میں سرخ گرم کوئلہ ڈالا جائے۔
 ۶۔ مفصل بیان کرو کہ مندرجہ ذیل وصاتوں کے
 نائٹریٹس (Nitrates) پر حرارت کا کیا عمل ہوتا ہے:-

(۱) سیسا

(ب) تانبا

(ج) پوٹاشیم

۷۔ یہ بات ثابت کرنے کے لئے کہ نائٹریک آکسائیڈ

(Nitric oxide) نائٹروجن اور آکسیجن کا مرکب ہے تم
 کونسا طریقہ اختیار کرو گے؟ نائٹریک آکسائیڈ کی اُستوائی
 پر سے ٹھکنا اُٹھا دیا جائے تو کیا کیا باتیں مشاہدہ میں
 آتی ہیں؟

۸۔ نائٹریک آکسائیڈ، نائٹریٹس آکسائیڈ اور نائٹروجن
 پر آکسائیڈ کی اُستوائیوں میں مندرجہ ذیل چیزیں داخل کرنے
 سے جو نتائج پیدا ہوتے ہیں ان کا مقابلہ کرو:-

(۱) جلتی ہوئی بٹی۔

(ب) دھیمی جلتی ہوئی گندک۔

(ج) تیز جلتی ہوئی گندک۔

(د) دھیمی جلتی ہوئی فاسفورس۔

(۵) تیز جلتی ہوئی فاسفورس۔

اس بات کو مان لو کہ یہ تینوں گیسیں صرف

نائیٹروجن اور آکسیجن کے مرکب ہیں۔ پھر بتاؤ ان تجربوں کے نتائج میں جو اختلاف نظر آتا ہے اُس کی کیا توجیہ ہو سکتی ہے۔

۹۔ امونیئم نائیٹریٹ (Ammonium nitrate) کی تلیں تیار کرنے کے لئے تم کیا طریقہ اختیار کرو گے ؟
اس نمک کو گرم کیا جائے تو اس سے کونسی گیس نکلتی ہے۔
اس گیس کو تیار کرنے اور جمع کرنے کے لئے جو آلہ تم استعمال کرو گے اُس کی تشریح کرو۔ اس گیس کے موٹے موٹے خواص دکھانے کے لئے تم کون کون سے تجربے کرو گے ؟

۱۰۔ تمہیں کوئی آبی محلول دے دیا جائے تو امتحاناً تم کس طرح ثابت کرو گے کہ محلول میں کوئی نائیٹریٹ (Nitrate) موجود ہے ؟ امتحان کی تشریح بھی کرتے جاؤ۔

۱۱۔ مندرجہ ذیل دعووں کو ثابت کرنے کے لئے قاعدے بیان کرو :-

(۱) نائیٹروس آکسائیڈ (Nitrous oxide) میں اُس کی مساوی حجم آکسیجن ہوتی ہے۔

(ب) نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) میں اُس کے نصف حجم کے برابر نائیٹروجن ہوتی ہے۔

- ۱۲۔ خالص نائٹریک آکسائیڈ تیار کرنے کے لئے تم کیا طریقہ اختیار کرو گے؟
- ۱۳۔ نائٹریک آکسائیڈ کے سالمہ کے لئے کیمیائی ضابطہ کیا ہے؟ یہ ضابطہ تم کس طرح مرتب کرو گے؟
- ۱۴۔ نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) کے موٹے موٹے خواص کی توضیح کے لئے تجربے بیان کرو۔
- ۱۵۔ سوڈیم نائٹریٹ (Sodium nitrate) کو گرم کرنے کے بعد جو نفل رہ جاتا ہے اس کے آبی محلول میں پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) سلفیورک ٹریشہ اور نکشاستہ ملا دیا جائے تو نیلا سارنگ پیدا ہوتا ہے۔ اس واقعہ کی علت کیا ہے؟
- ۱۶۔ ماء الملوک کسے کہتے ہیں؟ اس کی دھاتوں کو حل کر لینے کی طاقت کس بات پر موقوف ہے؟
- ۱۷۔ نائٹریک ٹریشہ کہاں کہاں استعمال ہوتا ہے؟
- ۱۸۔ نائٹریس (Nitrous) ٹریشہ کے محلول پر حرارت کیا عمل کرتی ہے؟
- ۱۹۔ نائٹریس (Nitrous) ٹریشہ کے محلول اور آکسیڈائزنگ (Oxidising) عملوں کی مثالیں بیان کرو۔ اور مساواتوں سے ان مثالوں کی تشریح کرتے جاؤ۔
- ۲۰۔ نائٹرائٹس (Nitrites) اور نائٹریٹس

(Nitrates) کا مابہ امتیاز کیا ہے ؟ ان دونوں میں
تیز کرنے کے لئے تم کون سے کیمیائی تعاملوں سے
کام لو گے ؟

۲۱۔ نائٹریک اینہائیڈرائڈ (Nitric anhydride)
تیار کرنے کا طریقہ بتاؤ۔ اور اس مرکب کے موٹے موٹے
خواص بیان کرو۔

۲۲۔ نائٹریک نرٹشہ اور میگنیشیم (Magnesium)
کے تعامل کی تحقیقات کرو۔ اور بتاؤ اس تحقیقات سے
کیا نتائج حاصل ہو گئے۔



اٹھا ہویں فصل

گندک اور اُس کے مرکبات

گندک

۲۴۵۔ وقوع — گندک اُن چند عناصر میں سے ہے جو آزادی کی حالت میں بھی پائے جاتے ہیں اور اچھی خاصی مقدار میں پائے جاتے ہیں۔ یورپ میں یہ عنصر اطالیہ، سسلی، آئسلینڈ، وغیرہ کے آتش فشاں پہاڑوں کے قُرب و جوار میں ملتا ہے اور عموماً معدنی مادے کے ساتھ ملا ہوا ملتا ہے۔ گندک دوسری چیزوں کے ساتھ کیمیائی طور پر ملی ہوئی بھی پائی جاتی ہے۔ مثلاً بعض معدنی

۱۰ Sicily

۱۰ Iceland

چشموں میں ہائیڈروجن کے ساتھ سلفائیڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted Hydrogen) کی شکل میں، اور بہت سی دھاتوں کے ساتھ معدنی سلفائیڈز (Sulphides) کی شکل میں۔ چنانچہ ائرن پیرٹینر (Iron pyrites) FeS_2 ، گیلینا (Galena) PbS ، زنک بلینڈ (Zinc blende) ZnS اور شنگرف HgS کی روئے زمین پر بہت کثرت ہے۔ بعض مقامات پر کیلیم اور بیریم کے سلفیٹس (Sulphates) بھی اچھی خاصی مقدار میں پائے جاتے ہیں۔ اس سے تم اندازہ کر سکتے ہو کہ زمین پر آزادی اور استخراج کی حالتوں میں گندک کی کتنی کثرت ہے۔

۲۴۶۔ گندک کا امتحان ————— بازار میں تم نے اکثر دیکھا ہوگا کہ گندک دو شکلوں میں بکتی ہے۔ ایک سلاخی گندک جو ٹھوٹک ہے۔ اور دوسری شکل وہ باریک سفوف ہے جسے آئولس سارگندک کہتے ہیں۔ ان دونوں شکلوں کا رنگ زرد ہوتا ہے جس میں گندک کی مخصوص جھلک پائی جاتی ہے۔

تجربہ ۲۵۳ ————— مختلف نمونوں کی گندک کا امتحان کرو۔ تھوڑی سی گندک پانی میں ڈال کر خوب ہلاؤ۔ پھر پانی کو جوش دو۔ اس کے بعد تقطیر کرو۔ اور مقطر کو یہاں تک گرم کرو کہ خشک ہو جائے۔ دیکھو کوئی نفل باقی رہ گیا ہے؟

ذرا سی گندک کٹھالی کے ڈھکنے پر رکھ کر گرم کر دو اور
دیکھو اس میں کیا کیا تغیر پیدا ہوتے ہیں۔
ان امتحانوں سے تمہیں معلوم ہو جائیگا کہ گندک:-

- ۱۔ پانی میں ناقابل حل ہے۔
- ۲۔ گرم کرنے پر پگھلنے لگتی ہے۔
- ۳۔ پگھلنے میں اس کا رنگ بھورا ہو جاتا ہے۔
- ۴۔ پگھلنے کے بعد جلنے لگتی ہے۔ اور نیلے رنگ کا
شعلہ پیدا کرتی ہے۔

۵۔ جلنے میں اس قسم کی بو پیدا کرتی ہے جو جلتی
ہوئی گندک کی مخصوص بو ہے۔

یہ باتیں جو اس تجربہ میں تم نے مشاہدہ کی ہیں
ان میں رنگ کے تغیر کو زیادہ احتیاط کے ساتھ دیکھنا
چاہیئے۔

تجربہ ۲۵۴۔ ایک بڑی سی
امتحانی نلی یا چھوٹی سی گول پیڈے کی صراحی لے کر
اُس میں ۵۰ گرام کے قریب گندک ڈالو اور چھوٹے سے
شعلہ پر رکھ کر نرم نرم آئینے دو۔ آئینے دیتے وقت امتحانی
نلی یا صراحی کو ہلاتے جاؤ۔ دیکھو اس دوران میں کیا کیا
تغیر مشاہدہ میں آتے ہیں۔ ان تغیروں کو لکھ لو اور نلی
یا صراحی کو ٹھنڈا ہونے دو۔
دیکھو گندک کو جب گرم کیا جاتا ہے تو وہ پگھل کر

زرد رنگ مائع بن جاتی ہے۔ اس مائع کا رنگ جلد جلد تاریک ہوتا جاتا ہے۔ پھر یہ مائع تقریباً ۲۵۰°م پر پہنچ کر بہت لزوج ہو جاتا ہے اور اس وقت اس کا رنگ ٹھجورا ہوتا ہے۔ اس کے بعد مائع حالت کی طرف اور زیادہ بڑھتا ہے۔ لیکن اس دوران میں اس کا رنگ بدستور ٹھجورا رہتا ہے۔ یہاں تک کہ آخر کار تقریباً ۳۵۰°م پر پہنچ کر یہ مائع کھولنے لگتا ہے۔ اس کے بخارات کا رنگ سُرخ مائل ٹھجورا ہوتا ہے اور اُن میں کسی قسم کی بو محسوس نہیں ہوتی۔ یہ بخار امتحانی نلی کے اوپر والے حصوں میں یا صراحی کی گردن میں پہنچتے ہیں تو بستگی میں آکر زرد رنگ کا سفوف بن جاتے ہیں۔ اسی کو آئولہ سار گندک کہتے ہیں۔ پگھلتی ہوئی گندک جب ٹھنڈی ہوتی ہے تو اُس پر تمام کیفیتیں، سکوس ترتیب میں طاری ہوتی ہیں۔

تم نے یہ بھی دیکھ لیا ہے کہ گندک پانی میں ناقابل حل ہے۔ لیکن اس سے یہ نہ سمجھو کہ وہ کسی مائع میں حل نہیں ہوتی۔ بعض مائع ایسے بھی ہیں کہ اُن میں وہ بخوبی حل ہو جاتی ہے۔ چنانچہ اس قسم کے مایعات میں سے ایک کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) ہے جس کے متعلق تجربہ ۲۵۵ میں تم دیکھ چکے ہو کہ وہ گندک کو بخوبی حل کر لیتا ہے۔

تجربہ ۲۵۵ ————— تجربہ ۲۵۶ کو

دھیراؤ اور گندک کی قلموں میں جو سب سے زیادہ سڈول
نظر آئے اس کی تصویر بناؤ۔

انتباہ۔ طالب علم

کو یاد رکھنا چاہیئے کہ کاربن ڈائی

سلفائیڈ (Carbon disulphide)

بہت طیران پذیر اور حد درجہ

کا اشتعال پذیر مائع ہے۔ اس

لئے استعمال کے وقت اسے

شعلہ سے دور رکھنا چاہیئے۔

شعلہ سے کم از کم ایک گز کے فاصلہ پر رہے تو کچھ ہرج
نہیں۔

گندک جب کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon

disulphide) میں حل ہوتی ہے تو اس محلول میں سے

گندک کی 'پلکے' درو رنگ کی شفاف قلمیں بنتی ہیں جو اس

نمونہ پر ہوتی ہیں جسے ہشت پہلو (شکل ۸۱) کہتے

ہیں۔

تجربہ ۲۵۶۔ چھوٹا سا گلاس یا کھڑا

مٹی کی کٹھالی لے کر اس میں ۳۰ گرام کے قریب گندک

ڈالو۔ اور چھوٹے سے شعلہ پر رکھ کر یہاں تک گرم کرو کہ

گندک عین پگھل جائے۔ پھر اس کے بعد شعلہ ہٹا لو اور

پگھلی ہوئی گندک کو ٹھنڈا ہونے دو۔ جب اس کی سطح پر

پٹری سی جم جائے تو اس پٹری میں دو سو روپے کرو اور
کا گرم مائع ان سوراخوں کے رستے کسی دوسرے برتن میں
ڈالو۔ اب گندک کے اُس حصہ پر غور کرو جو کٹھالی میں جم
کر رہ گیا ہے۔ دیکھو کٹھالی کے پہلوؤں کے ساتھ آگے کو مکی
ہوئی اور پٹری کے ساتھ نیچے کی طرف لٹکتی ہوئی، تسلیں
(شکل ۱۲) نظر آ رہی ہیں۔



شکل ۱۲
گندک کی سوئیاں

ان قلموں کی شکل پر غور کرو۔ پھر ان میں سے
چند قلمیں لے کر تھوڑے سے کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon
disulphide) میں ڈالو۔ دیکھو وہ فوراً حل ہو گئیں۔
یہ قلمیں جو اس تجربہ میں بنی ہیں شکل و صورت میں
ان قلموں سے مختلف ہیں جو گندک کو کاربن ڈائی سلفائیڈ

میں حل کرنے سے حاصل ہوتی ہیں۔ دیکھو یہ قلمیں لمبی منشوری
ستوئیاں ہیں جن کا رنگ عسبرگون ہے۔
تجربہ ۲۵۷۔ ————— اُوپر کے دو تجربوں

میں جو تم نے گندک کی ہشت پہلو اور منشوری قلمیں تیار
کی ہیں انہیں دو تین دن کے لئے ہوا میں کھول کر رکھ دو۔
پھر اُن پر غور کرو۔

دیکھو ہشت پہلو گندک میں کوئی تغیر پیدا نہیں ہوا
اور منشوری گندک تھوڑی سی دیر میں غائب ہو گئی
ہے۔ اس تغیر کی وجہ یہ ہے کہ منشوری گندک چھوٹی
چھوٹی ہشت پہلو قلموں میں تبدیل ہو گئی ہے۔

اس سے ظاہر ہے کہ گندک کی ہشت پہلو
شکل قیام پذیر ہے۔ اور منشوری شکل غیر قائمہ۔
تجربہ ۲۵۸۔ ————— تجربہ ۲۵۷ میں جو گندک

تم نے امتحان کی تھی اُسے پھر گرم کرو اور یہاں تک گرم کرو کہ لزجت کے
برزخ میں سے گزر کر دوبارہ رقیق ہو جائے۔ اس کے بعد اس
رقیق مایع کو پانی میں ڈالو۔ گندک ٹھنڈی ہو کر ٹھوس کی حالت
میں آجائیگی۔ اب اس ٹھوس کے خواص پر غور کرو۔

اس کے کچھ حصہ کو کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon

disulphide) میں ڈال کر خوب ہلاؤ۔ دیکھو اس شکل کی

گندک 'کاربن ڈائی سلفائیڈ' (Carbon disulphide) میں حل

نہیں ہوتی۔ باقی حصہ کو دن بھر اسی حالت میں رکھا رہنے دو۔

اور اس کے بعد پھر اُس کا امتحان کرو۔
 اس تجربہ میں گندک کی جو شکل پیدا ہوئی ہے وہ
 گندک کی تیسری شکل ہے۔ یہ شکل نرم اور نقلی ہے۔ اور
 اس کا رنگ غنبرگون ہے۔ اسے کھینچ کر دیکھو تو رُبڑ کی طرح
 کھینچتی جاتی ہے۔ اس شکل کی گندک کو ملائم گندک
 کہتے ہیں۔ اس شکل کی گندک کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon
 disulphide) میں ناقابلِ حل ہے اور اتنی غیر قائم ہے کہ
 بہت جلد ذرا ذرا سی ہشت پہلو قلموں میں بدل کر سخت اور
 چھوٹک مادہ کی شکل اختیار کر لیتی ہے۔

۲۴۷۔ گندک کے بہروپ

دیکھو اوپر کے تجربوں میں ہم نے گندک کئی تین شکلیں تیار
 کر لی ہیں جو ایک دوسری سے مختلف ہیں۔ یعنی :-

(۱) ہشت پہلو گندک۔

(ب) منشوری گندک۔

(ج) ملائم گندک۔

یہ تینوں شکلیں گندک سے پیدا ہوئی ہیں اور گندک
 کے مایو کو ان کی پیدائش میں کوئی دخل نہیں۔ اس سے
 ظاہر ہے کہ یہ تینوں شکلیں اسی عنصر کے بہروپ ہیں۔
 معمولی تپش پر ان میں سے صرف ایک یعنی ہشت پہلو
 گندک اپنی شکل پر قائم رہتی ہے۔ دوسری دونوں شکلوں
 میں جیسا کہ تم خود دیکھ چکے ہو بہت جلد تغیر آ جاتا ہے۔

سلاخی گندک اور آئولہ سار گندک کے متعلق یہ نہ سمجھنا چاہئے کہ وہ اس عنصر کے جداگانہ بہروپ ہیں۔ حقیقت یہ ہے کہ یہ دونوں شکلیں بیشتر ذرا ذرا سی ہشت پہلو قلموں پر مشتمل ہوتی ہیں۔ ان قلموں کے تمیز نہ ہونے کی وجہ یہ ہے کہ وہ نہایت چھوٹی ہوتی ہیں یہاں تک کہ عدسہ کی مدد کے بغیر ان کی تمیز ممکن نہیں۔

تجربہ ۲۵۹۔ تھوڑی سی سلاخی گندک اور تھوڑی سی آئولہ سار گندک لے کر ان دونوں شکلوں کا جیبی عدسہ سے امتحان کرو۔ تمہیں صاف نظر آئے گا کہ دونوں کی بناوٹ قلمدار ہے۔

اب آئولہ سار گندک کی تھوڑی سی مقدار لے کر امتحانی نلی کے اندر کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں ڈالو اور خوب ہلاؤ۔ دیکھو اُس کا بیشتر حصہ حل ہو گیا ہے اور صرف تھوڑا سا حصہ باقی رہ گیا ہے۔ اس ناقابل حل حصہ کو تقطیر کر کے جدا کر لو اور تقطیری کانڈ پر جو زرد سفوف رہ جائے، عدسہ سے اُس کا امتحان کرو۔ اس امتحان سے تمہیں معلوم ہو جائیگا کہ یہ سفوف نقلاً ہے۔

اس تجربہ سے ثابت ہے کہ آئولہ سار گندک میں نقلاً گندک کی بھی تھوڑی سی مقدار موجود ہے جو کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں حل نہیں ہوتی۔ یہ شکل بالترتیب ہشت پہلو قلموں میں تبدیل ہوتی جاتی ہے۔ اس کا

وزن نوعی بھی مودی ہے جو ملائم گندک کا ہے۔ اور حقیقت یہ ہے
 آٹولہ سار گندک کا یہ حصہ فی الواقع مودی گندک ہے جسے ملائم گندک کہتے ہیں
 سلاخی گندک میں بھی تھوڑی سی زلفی گندک ہوتی ہے۔
 لیکن اتنی نہیں جتنی کہ آٹولہ سار گندک میں۔
 گندک کے مختلف بہروپوں کے ”طبعی مستقلوں“
 میں تھوڑا تھوڑا سا اختلاف پایا جاتا ہے۔ یہ اختلاف ہم ذیل
 کی جدول میں دکھا دیتے ہیں۔ اس جدول میں یہ بھی بتا دیا
 گیا ہے کہ کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) کے
 ساتھ یہ شکلیں کس طرح سلوک کرتی ہیں : —

شکل	نقطہء اجابت	وزن نوعی	کاربن ڈائی سلفائیڈ کے ساتھ سلوک
ہشت پہلو	۱۱۴.۵ م	۲۰۵	قابل حل
منشوری	۱۱۹.۰ م	۱۹۶	قابل حل
ملائم	۱۱۴.۵ م	۱۹۵	نا قابل حل

۲۴۸ - دودیا گندک ————— یہ گندک کی
 وہ شکل ہے جو دوا میں بہت استعمال ہوتی ہے۔ گندک کے
 بعض مرکبات مثلاً کلسیم پینٹا سلفائیڈ (Calcium penta sulphide)

لہ کلسیم پینٹا سلفائیڈ (Calcium pentasulphide) آٹولہ سار گندک کو پانی
 میں ملے ہوئے چونے کے ساتھ جوش دینے سے تیار ہوتا ہے۔

یا "زرد امونیئم سلفائیڈ" کے محلولوں میں کوئی ہلکایا ہوا ترشہ ملا دیا جائے تو ان محلولوں میں گندک کا رسوب بن جاتا ہے جو سفید رنگ اور نہایت باریک سفوف کی شکل پر ہوتا ہے۔ اسی کو دودیا گندک کہتے ہیں۔

تجربہ نمبر ۲۶۰ — زرد امونیئم سلفائیڈ

(Ammonium sulphide) کے محلول میں تھوڑا سا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ ملاؤ۔ دیکھو امونیئم سلفائیڈ کے محلول میں سفید رنگ کا رسوب بن گیا۔ اسے تقطیر کرو۔ دیکھو مقطر دھندلا سا ہے۔ مقطر کا دھندلا پن اس بات پر دلالت کرتا ہے کہ رسوب کا کچھ حصہ تقطیری کاغذ میں سے گزر گیا ہے۔ اس سے تم اندازہ کر سکتے ہو کہ اس رسوب میں گندک کے ذرے کتنے چھوٹے ہیں جو تقطیری کاغذ میں سے گزر جاتے ہیں۔

دودیا گندک 'کاربن ڈائی سلفائیڈ' (Carbon disulphide)

میں حل ہو جاتی ہے۔ یہ حقیقت میں جُوبی ہشت پہلو گندک ہے جس کا حال تم پہلے پڑھ چکے ہو۔ صرف اتنا فرق ہے کہ اس صورت میں قلیں نہایت چھوٹی ہیں اور یہ اس چھوٹے پن ہی کا نتیجہ ہے کہ اس شکل میں گندک کا رنگ زرد کی بجائے سفید نظر آتا ہے۔

۲۴۹۔ گندک کی تخلیص — گندک

بیشتر اُس قدرتی معدنی گندک سے نکالی جاتی ہے جو آتش فشا

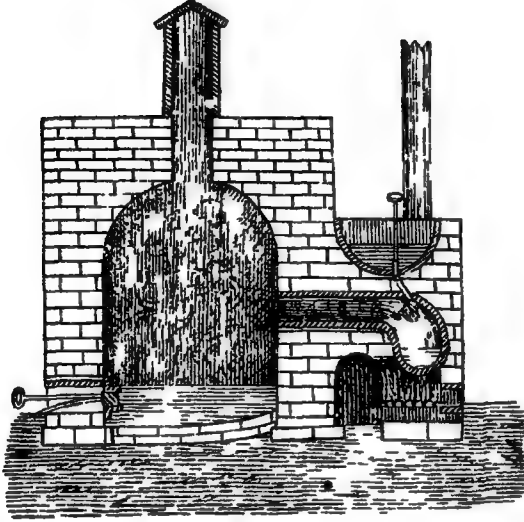
پھاڑوں کے قریب ملتی ہے۔ اس کی تخلیص کا طریق حسبِ ذیل ہے :-

آئینوں کی بنی ہوئی ڈھلوان پیٹے کی بھٹی میں ناخالص قدرتی گندک کا ڈھیر لگا دیتے ہیں۔ اور ڈھیر میں ہوا کے لئے جا بجا اتصالی خالی جگہیں چھوڑتے جاتے ہیں۔ پھر معدنی گندک کو بھٹی کے پینڈے کے قریب آگ دکھا دیتے ہیں۔ آگ لگنے سے تھوڑی سی گندک جل جاتی ہے اور اس سے جو حرارت پیدا ہوتی ہے اس سے باقی گندک پگھل جاتی ہے۔ یہ پگھلی ہوئی گندک، ڈھلوان پیٹے پر بہ کر ایک برتن میں جمع ہو جاتی ہے جو اسی مطلب کے لئے بھٹی کے ساتھ موجود ہوتا ہے۔

اس کے بعد گندک کی مزید تطہیر کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس مطلب کے لئے گندک کو آہنی قریبق میں رکھ کر کشید کرتے ہیں۔ اور اس کے بخارات کو آئینوں کے بنے ہوئے کمرے (شکل ۷۰۹) میں پہنچاتے ہیں جہاں وہ ٹھنڈے ہو کر بست ہو جاتے ہیں۔

اس عمل کی ابتداء میں جب کمرہ ابھی ٹھنڈا ہوتا ہے تو اُس وقت جو گندک کے بخار بستگی میں آتے ہیں اُن سے آلودہ سار گندک بنتی ہے۔ اس کی مثال یہ سمجھو کہ پانی کے بخارات جو صفِ مٹی (یعنی نیچ کے نقطہٴ اجماعت) سے کم درجہ کی تپش پر بستگی میں آتے

ہیں اُن سے برف بنتا ہے۔ اسی طرح گندک جب جلد جلد



شکل ۸۳
گندک کا استخراج

ٹھنڈی ہوتی ہے تو اس کے بخار باریک سفوف کی شکل پرستہ ہوتے ہیں۔

جب کمرے کی تپش گندک کے نقطہٴ اجمعت سے بڑھ جاتی ہے تو اُس وقت کی بستگی سے، صایع گندک، حاصل ہوتی ہے۔ اس صایع کو بہا کر سائچوں میں داخل کرتے ہیں۔ اور اس طرح گندک کو ڈھال کر گول گول بیانا بنا لیتے ہیں۔ یہی سلاخی گندک ہے۔

گندک وسیع بیانا پر آئرن پیرٹیز (Iron pyrites) FeS_2 سے بھی حاصل ہوتی ہے۔ اس مطلب کے لئے

پیرٹیز (Pyrites) کو ایک ایسے قریبیک میں ڈال کر گرم کرتے ہیں جس کے ساتھ ایک لمبی انتصابی نلی لگی ہوتی ہے۔ حرارت کے عمل سے پیرٹیز (Pyrites) تحلیل ہو جاتا ہے اور آزاد شدہ گندک، قریبیک سے بخارات کی شکل میں نکل کر نلی میں پہنچ جاتی ہے۔ نلی میں بخارات بستگی میں آکر مائع بن جاتے ہیں۔ پھر اس مائع کو کسی مناسب برتن میں رکھے ہوئے پانی میں داخل کر دیتے ہیں۔ پیرٹیز کی تحلیل ذیل کی مساوات کے مطابق ہوتی ہے:-



۲۵۔ گندک کے استعمال گندک

دیا سلائی، بارود، اور سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ کی تیاری میں بہت استعمال ہوتی ہے۔ اُون، ریشم اور مٹکوں کے رنگ کاٹنے کے لئے جو سلفرس (Sulphurous) تڑشہ استعمال ہوتا ہے وہ بھی اسی سے تیار کیا جاتا ہے۔ دودیا گندک کی شکل میں یہ عنصر دوا کے طور پر کام آتا ہے اور اس کی طرف ہم پہلے اشارہ کر چکے ہیں۔



سلفر ڈائی آکسائیڈ

SULPHUR DIOXIDE

SO₂

۲۵۱۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ کی بناوٹ
تم دیکھ چکے ہو کہ گندک ہوا میں (تجربہ ۲۵۳) یا آکسیجن (تجربہ ۲۵۲) میں جلتی ہے اور اس کے جلنے سے ایک بے رنگ گیس پیدا ہوتی ہے جو ایک خاص قسم کی چھستی ہوئی سی بو دیتی ہے۔ یہی گیس سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) ہے۔ یہ گیس چونکہ صرف آکسیجن میں گندک کے جلنے سے بن جاتی ہے اس لئے ضرور ہے کہ یہ گندک اور آکسیجن کا مرکب ہو۔ اس مرکب کو جیسا کہ ہم آگے چل کر ثابت کریں گے ضابطہ SO₂ سے تعبیر کیا جاتا ہے۔

ذیل میں ہم اس گیس کو حاصل کرنے کے اور قاعدے بیان کرتے ہیں:

۲۵۲۔ دھاتی سلفائیڈز کو ہوا میں گرم کرنے کا

نتیجہ

تجربہ ۲۶۱۔ آئرن پیرائیٹس (Iron

pyrites) کا تھوڑا سا سفوف بناؤ اور اُسے ٹھلے برہوں

”ز“ جمع کی عادت ہے۔

کی ۱۲ سمریمی شیشہ کی تلی میں گرم کرو۔ گرم کرنے کے وقت تلی کو ترجیاً رکھو۔ تھوڑی سی دیر کے بعد تلی کے اوپر والے سرے پر سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کی بومسوس ہوگی۔ اور اسی سرے کے قریب گندک کا مصدقل نظر آئیگا۔ جہاں آئرن پیرٹینز (Iron pyrites) رکھا تھا وہاں سُرخ مائل مجورے رنگ کا سفوف رہ جائیگا۔

آئرن پیرٹینز (Iron pyrites) لوہے اور گندک کا مرکب (FeS_2) ہے۔ جب اسے ہوا میں رکھ کر گرم کیا جاتا ہے تو ہوا کی آکسیجن کے تعامل سے اُس میں تبدیلی پیدا ہوتی ہے جس کا نتیجہ یہ ہے کہ سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) اور فیک آکسائیڈ (Ferric oxide) Fe_2O_3 بن جاتے ہیں سُرخ مائل مجورے رنگ کا فضل جو باقی رہ گیا ہے وہ یہی فیک آکسائیڈ (Ferric oxide) ہے۔ کچھ گندک احتراق سے بچ جاتی ہے۔ تلی میں جو تم نے مصدق دیکھا ہے وہ اسی احتراق سے بچی ہوئی گندک کا نتیجہ ہے۔

سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) جب وسیع پیمانہ پر تیار کرنا ہوتا ہے تو بیشتر آئرن پیرٹینز (Iron pyrites) ہی کو جلا کر تیار کیا جاتا ہے۔

اور بہت سے دھاتی سلفائیڈز (Sulphides) یعنی گندک اور دھاتوں کے مرکبات کا بھی یہی حال ہے۔ جب انہیں ہوا میں خوب گرم کیا جاتا ہے تو اُن سے بھی وہی نتیجہ پیدا ہوتا ہے جو آئرن پیرٹینز (Iron pyrites) کے باب

میں گرم کیجئے جو سنی رنگ سفید زالی (Sulphur dioxide) میں بدل جاتی ہے اور صفت کا گناہ یا خور صفت باقی رہ جاتی ہے۔

۲۵۱۴۔ مرکب سفید رنگ سے لے کر سیاہی تک کا عمل و صفتوں

مجموعہ ۲۵۱۴۔ تالیف پیر۔ اعلیٰ علی
میں تالیف کی تھوڑی سی جھلک لے کر اس کے اوپر اتنا گرم کر دیا کہ سفید
(Sulphuric) تھوڑے ذرات کو جو ترقی سے پہنچی دھک چلائے
دیکھ کوئی تعالٰی حارث نہیں ہوتا۔ اب مٹی کو گرم کر دو تو تعالٰی حارث
ہوگا۔ تعالٰی کی عین اجزاء کے وقت مٹی میں سے سفید رنگ
پائیدار (Sulphuretted hydrogen) کی پو آئیگی۔ یہ کچھ دیر تک
حارث پھیلانے کے بعد مٹی میں کھانے لگیگا۔ اور اس میں سے
سفید رنگ کا بخار نکلیگا جس میں سفید زالی (Sulphur dioxide)
(dioxide) کی خصوصیت ہوگی۔ دیکھو تانیا جلد جلد نکلا
ہوا جاتا ہے اور کچھ دیر کے بعد میری مٹی میں کچھ سے رنگ کا ستون
مٹی کے پینے پر بیٹھ جاتا ہے۔

جیب تانیا غائب ہو جاتے تو مٹی کو ٹھنڈا کر دیتے تو وہ
نفل میں سے مٹی کو احتیاد کے ساتھ نکال لو۔ پھر نفل میں کھڑا
سا پانی ڈالو اور مٹی کو پلاؤ۔ سفوف کا کچھ حصہ پانی میں حل ہو کر
نفلے رنگ کا محلول بنا دیگا۔ اور مٹی کے پینے سے میں سیاہ
رنگ کا ناقابل حل نفل وہ چاہیگا۔ محلول کو تقطیر کر لو۔ پھر تقطیر

کو یہاں تک تبخیر کرو کہ اُس کی تھوڑی سی مقدار رہ جائے۔ اب اُسے ٹھنڈا ہونے دو۔ ٹھنڈا ہونے پر اُس میں نیلے رنگ کی قلیں بنیں گی۔ یہ کاپر سلفیٹ (Copper sulphate) کی قلیں ہیں۔

اس تجربہ کے نتائج کی توضیح حسب ذیل ہے: —
ترشہ کے تعامل سے تانبے کا کچھ حصہ، نامیدہ کاپر سلفیٹ (Copper sulphate) Cu SO_4 (سفید) میں اور کچھ حصہ کیوپرس

سلفائیڈ (Cuprous Sulphide) Cu_2S (سیاہ) میں بدل گیا ہے۔ اور اس عمل کے ساتھ ہی ترشہ خود سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) میں تحویل ہو گیا ہے۔ تانبے کے یہ

دونوں مرکب، طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ میں ناقابلِ حل ہیں۔ ان ہی سے وہ سیاہی مائل بھورے رنگ کا سفوف بنا تھا جو نلی کے پینڈے میں بیٹھ گیا تھا۔ اس سفوف کو جب

تم نے پانی میں ملایا تو نامیدہ کاپر سلفیٹ (Copper sulphate) پانی کے کچھ حصہ کے ساتھ ترکیب کھا کر آبیدہ نمک بن گیا اور یہ آبیدہ نمک نیلا ہے۔ پھر یہ نیلے رنگ کا نمک باقی ماندہ پانی میں حل ہوا تو اس سے نیلے رنگ کا محلول بن گیا۔ کیوپرس سلفائیڈ (Cuprous sulphide) چونکہ پانی میں ناقابلِ حل ہے اس لئے وہ سیاہ سفوف کی شکل میں باقی رہ گیا۔

کیوپرس سلفائیڈ (Cuprous sulphide) کی پیدائش نظر انداز کر دی جائے تو اس تبخیر کو ذیل کی مساوات سے تعبیر کر سکتے ہیں: —



تجربہ ۲۶۳ ————— جست پر ————— امتحانی

نلی میں تھوڑا سا جست لے کر اُس پر مرکوز سلفیورک (Sulphuric) ٹریشہ ڈالو۔ دیکھو حرارت پہنچانے کے بغیر کوئی تعامل نہیں ہوتا۔ صرف چند جلیلے دھات کی سطح پر جمع ہو گئے ہیں۔ یہ جلیلے باغیچہ کے ہیں۔ اب نلی کو گرم کرو۔ دیکھو جست اور ٹریشہ میں تعامل شروع ہو گیا۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) بھلنے لگا۔ اور نلی میں کوئی زرد رنگ کی چیز نیچے بیٹھتی جاتی ہے۔ یہ چیز گندک ہے۔

ضمنی نتائج کو نظر انداز کر دیا جائے تو اس تجربہ میں جو اصلی تغیر پیدا ہوتا ہے اُس کی تعبیر حسب ذیل ہے:—



زینک سلفیٹ

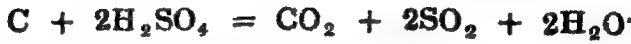
اور بہت سی دھاتوں کا بھی یہی حال ہے کہ جب انہیں مرکوز سلفیورک ٹریشہ کے ساتھ گرم کیا جاتا ہے تو سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) پیدا ہوتا ہے اور دھات اپنے سلفیٹ میں تبدیل ہو جاتی ہے۔

۲۵۴۔ سلفیورک ٹریشہ کا عمل ادھاتوں پر

تجربہ ۲۶۴ ————— امتحانی نلی میں تھوڑا

سا کوئلہ لے کر اُس پر مرکوز سلفیورک ٹریشہ ڈالو اور نلی کو گرم کرو۔ دیکھو سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کی بو آنے لگی

اور کوئلہ بالتدریج غائب ہوتا جاتا ہے۔
ہم ثابت کر سکتے ہیں کہ اس تعامل کے دوران میں کاربن
ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur
dioxide) دونوں گیسیں پیدا ہوتی ہیں۔ تغیر کی تعبیر حسب
ذیل ہے: —



مرکز سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ کے ساتھ گندک
کو گرم کیا جائے تو اس سے بھی سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur
dioxide) پیدا ہوتا ہے: —



اس سے ظاہر ہے کہ سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur
dioxide) مرکز سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ اور بعض
ادھاتوں کے تعامل سے بھی حاصل ہوتا ہے اور مرکز سلفیورک
ٹرٹھ اور ادھاتوں کے تعامل سے بھی۔
۲۵۵۔ ٹرٹھوں کا عمل سلفائیٹس (Sulphites)

تجربہ ۲۶۵۔ ————— امتحانی نلی میں تھوڑا

سا سوڈیئم ہائیڈروجن سلفائیٹ (Sodium hydrogen sulphite)
NaHSO₃ لے کر اُس پر ہلکایا ہوا ہائیڈرو کلورک
hydrochloric (ٹرٹھ ڈالو دیکھو سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur
dioxide) نکلنے لگا اور جوش کے ساتھ نکلنے لگا۔

اس تجربہ سے سلفائیٹس (Sulphites) (یعنی سلفینوس ٹرٹھ H_2SO_3 کے نمکوں) کی ایک عام خاصیت کی توضیح ہوتی ہے۔ یعنی ٹرٹھوں کے عمل سے وہ سب کے سب تحلیل ہو جاتے ہیں یہاں تک کہ بعض کمزور ٹرٹھ بھی انہیں تحلیل کر دیتے ہیں۔ اور تحلیل کے وقت ان سے سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) نکلتا ہے۔

ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرٹھ اور سوڈیم ہائیڈروجن سلفائیٹ (Sodium hydrogen sulphite) کے تعامل کی تعبیر حسب ذیل ہے:-



۲۵۶۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ کی تیاری دارالتجربہ میں

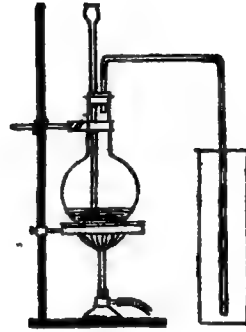
دارالتجربہ میں سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide)

(dioxide) تیار کرنے کے لئے تجربہ ۲۴۲ کے تعامل سے کام لیا جاتا ہے۔ یہ گیس پانی میں بہت قابل حل ہے۔ اس لئے اسے پانی میں سے گزار کر جمع کر لینا ممکن نہیں۔ لیکن چونکہ ہوا سے بہت زیادہ بھاری ہے اس لئے اسے نیچوار ہٹاؤ سے جمع کر سکتے ہیں۔

تجربہ ۲۴۴۔ ۳ لیٹر کی ایک

مُراحی لے کر شکل ۲۴۴ کے مطابق کنول قیفی نلی اور بکاس نلی سے مرتب کرو۔ پھر اس میں تقریباً ۱۰ گرام تانبے کی چھیلن رکھ کر چھیلن کے اوپر تھوڑا سا پانی ڈالو۔ اور اس کے بعد

تیس چالیس مکعب سمرٹیکز سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ ڈال کر ٹھہری
کو بالو جتنے گرم کرو۔ جب تعامل شروع ہو جائے تو اس بات
کا خیال رکھو کہ حرارت تیز نہ ہونے پائے۔



شکل ۸۴
سلفر ڈائی آکسائیڈ کی تیاری

گیس کو ہوا کے ہٹاؤ سے خشک استوائیوں میں جمع
کرو۔ جب استوائی کے منہ پر لکڑی کی جلتی ہوئی کپڑی بٹھنے لگے
تو سمجھو کہ استوائی بھر گئی۔ اب استوائی کا منہ شیشہ کے قوس سے
ڈھک لو اور استوائی کو اٹھا کر اس کی جگہ دوسری استوائی رکھ دو۔
اگر گیس خشک اور خالص مطلوب ہو تو اسے سلفیورک
ٹرٹھ کی دھون بوتل میں سے گزار کر پارے پر جمع کرنا چاہیئے۔
۲۵۷۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ کے خواص —

سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) ایک بھاری اور
بے رنگ گیس ہے جس کی بو سے گلا گھٹنے لگتا ہے۔ پانی

میں وہ یہاں تک قابلِ حل ہے کہ ہر ہر پانی جمّا اپنے سے ۸۰ گنا اور ۱۰۰ ہر پر ۶۷ گنا گیس کو حل کر لیتا ہے۔ اس گیس کے پانی میں حل ہونے سے جو محلول بنتا ہے اُس میں ترشٹی خواص پائے جاتے ہیں۔

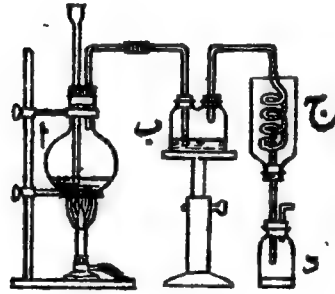
تجربہ ۲۶۷ ————— سلفر ڈائی آکسائیڈ

(Sulphur dioxide) کی ایک اُستوانی کو پانی میں اُلٹ دو۔ پانی اُستوانی میں تیز تیز چڑھنے لگیگا۔ یہ واقعہ اس بات پر دلالت کرتا ہے کہ یہ گیس پانی میں بہت قابلِ حل ہے۔ اب محلول کا امتحان کرو۔ دیکھو اُس میں ترشٹی خواص پائے جاتے ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ اس گیس کا کچھ حصہ پانی کے ساتھ ترکیب کھا کر سلفیوس (Sulphurous) ترشہ بنا دیتا ہے۔ یہ بات بھی دیکھ لو کہ محلول سے بھی وہی بو آتی ہے جو گیس کی اپنی بو ہے۔

معمولی کرّہ ہوائی کے تحت میں سلفر ڈائی آکسائیڈ - ۸۰ ہر پر بستگی میں آکر مایع بن جاتا ہے۔ اور اگر دوسرے کرات ہوائیہ کے تحت میں ہو تو وہ ہر پر ہی مایع کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ اس گیس کو بخ اور ٹپک کے آمیزہ میں رکھے ہوئے برتن میں سے گزارا جائے تو وہ مایع کی شکل میں حاصل ہو سکتی ہے۔

چھوٹے سے پیانہ پر تجربہ کرنا ہو تو ذیل کے قاعدہ سے اس گیس کی اِمامت ہو سکتی ہے:-

شکل ۸۵۔ پر غور کرو۔ صراحی ۱ میں تجربہ ۲۶۲ کے قاعدہ سے سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) پیدا ہوتا ہے جو دھون بوتل ب میں سے گزر کر خشک ہو جاتا ہے۔ پھر وہ شیشہ کی مرغولہ دار نلی میں سے گزرتا ہے۔ یہ نلی برتن ج کے اندر انجمادی آمیزہ میں رکھی ہے۔ اس مرغولہ کے اندر کاربن ڈائی آکسائیڈ مائع بن جاتا ہے اور یہاں سے بہ کر شیشہ کی بوتل د میں چلا جاتا ہے۔ یہ بوتل بھی سخ اور نمک کے انجمادی آمیزہ میں رکھی ہے۔



شکل ۸۵
سلفر ڈائی آکسائیڈ کی اامت

کاربن ڈائی آکسائیڈ کو اگر اسی حالت میں رکھنا منظور ہو تو اسے شیشہ کی ایک ایسی مضبوط صراحی میں جمع کرنا چاہیئے جس کی گردن چوٹی کے قریب تنگ کر دی گئی ہو۔ پھر جب

صُراحی کے اندر مائع کی کافی مقدار جمع ہو جائے تو گردن کے تنگ حصے کو گرم کر کے اُس پر سلیانی ہُمر کر دینا چاہیے۔

سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) (احتراق

پذیر نہیں۔ اور عام طور پر احتراق آگینز بھی نہیں۔ لیکن بعض چیزیں ایسی بھی ہیں جو اس کے اندر حل سکتی ہیں۔ مثلاً جلتا ہوا پوٹاشیم (Potassium) اس کے اندر داخل کیا جائے تو بخوبی جلتا رہتا ہے۔ اس کی توجہ یہ ہے کہ جلتے ہوئے پوٹاشیم کی حرارت سے سلفر ڈائی آکسائیڈ اپنے اجزاء میں تحلیل ہو جاتا ہے۔ اور اس طرح جو آکسین آزاد ہوتی جاتی ہے وہ پوٹاشیم (Potassium) کے احتراق کو سنبھال لیتی ہے۔

تجربہ ۲۶۸ ————— سلفر ڈائی آکسائیڈ

(Sulphur dioxide) کی استوانی میں کڑی کی جلتی ہوئی کھیتی داخل کرو۔ دیکھو کھیتی کا شعلہ بجھ گیا اور گیس جلتی نہیں۔ جلتا ہوا پوٹاشیم (Potassium) اس گیس کی استوانی میں داخل کرو تو وہ بخوبی جلتا رہیگا۔

نہایت باریک پے ہوئے لوہے کو اس گیس میں گرم کیا جائے تو وہ بھی جلنے لگتا ہے۔

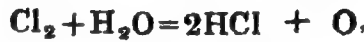
سلفر ڈائی آکسائیڈ اعلیٰ درجہ کا مزل عفونت ہے۔ یعنی وہ حیاتِ صغیر کو مار دیتا ہے۔ اس لئے مانعِ تعدی بھی ہے اور گوشت کو محفوظ رکھنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

۲۵۸۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ کا تھوہلی اور

رنگ کٹ عمل

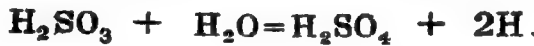
سلفر ڈائی آکسائیڈ

(Sulphur dioxide) ایک طاقتور محلول ہے۔ اس کا مزہل عفونت ہونا اور ریشم اُون اور تینکوں کا رنگ کاٹ دینا اس بات پر منحصر ہے کہ یہ مرکب آکسیجن کا طالب رہتا ہے۔ کلورین بھی رنگ کٹ عامل ہے۔ لیکن اُس کے عمل کی حقیقت یہ ہے کہ وہ رنگ کے مادہ کو آکسائیڈائز (Oxidise) کر دیتی ہے اور سلفر ڈائی آکسائیڈ کا عمل اُس کے برعکس ہے۔ یعنی اس کا رنگ کٹ عامل ہونا اس کے تجزیہ عمل کا نتیجہ ہے۔ چنانچہ کلورین پانی میں سے آکسیجن کو آزاد کرتی ہے :-



آکسیجن زائیدگی کی حالت میں

اور سلفر ڈائی آکسائیڈ ہائیڈروجن کو آزاد کرتا ہے :-



سلفر تریکسائیڈ

ہائیڈروجن زائیدگی کی حالت میں سلفیرک تریکسائیڈ

اس طرح جو ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہے وہ اپنی زائیدگی کی حالت میں، رنگ کے مادہ کے ساتھ ترکیب کھا کر ایک بے رنگ مرکب بنا دیتی ہے۔ جس مادہ کا رنگ، سلفر ڈائی آکسائیڈ کاٹتا ہے اُس کا رنگ اکثر حالتوں میں ہوا میں رکھنے سے عود کرتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ہوا کی آکسیجن

بے رنگ مرکب کو آکسائیڈائزر (Oxidise) کر کے پھر اُس کی پہلی حالت میں لے آتی ہے۔

بعض صورتوں میں سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur

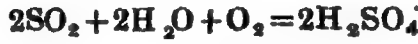
dioxide) کا رنگ کٹ عمل اس طرح ہوتا ہے کہ رنگدار مرکب سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کے ساتھ

براہ راست ترکیب کھا جاتا ہے۔ اس صورت میں کسی ہلکائے ہوئے ترشہ یا ہلکی قلعی کے ملانے سے رنگ خود کراتا ہے۔ اس کی توجیہ یہ ہے کہ ترشہ یا قلعی کے عمل سے بے رنگ جمعی مرکب تحلیل ہو جاتا ہے اور اس طرح سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) جس نے اُسے بے رنگ کر دیا تھا جدا ہو جاتا ہے۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ کے عمل سے جو بے رنگ جمعی مرکب بنتا ہے اُس کا رنگ ہوا کی آکسیجن اور رطوبت کے عمل سے بھی خود کرسکتا ہے۔ اس صورت میں سلفر ڈائی آکسائیڈ سلفیورک (Sulphuric) ترشہ میں تبدیل ہو جاتا ہے اور رنگدار مرکب پھر آزاد ہو جاتا ہے۔

تجربہ ۲۶۹ ————— سلفر ڈائی آکسائیڈ
(Sulphur dioxide) کے محلول میں گلاب کے پھول کی چند

پتھریاں ڈالو۔ ذرا سی دیر میں اُن کا رنگ کٹ جائیگا۔ اب چند قطرے طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے ڈالو۔ دیکھو پتھریوں کا رنگ خود کرایا۔ اسی طرح اور پتھریوں کا رنگ کالا ہو۔ پھر انہیں محلول سے باہر نکال کر کچھ دیر تک ہوا

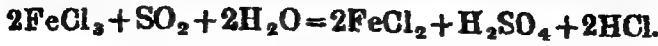
میں رکھ دو۔ دیکھو اُن کا رنگ بالترتیب عموماً کتنا آتا ہے۔
 اس بات کو یاد رکھنا چاہیے کہ سلفر ڈائی آکسائیڈ
 (Sulphur dioxide) کا آبی محلول ہوا یا کسی اور
 آکسائیڈنگ (Oxidising) عامل کی کامل عدم موجودگی میں
 تحلیل نہیں ہوتا۔ یعنی پانی کی ہائیڈروجن کو لے لینے کے لئے
 کوئی چیز موجود نہ ہو تو یہ نہیں ہوتا کہ سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur
 dioxide) اور پانی کے تعامل سے سفیورک (Sulphuric)
 ترغیہ بن جائے اور ہائیڈروجن آزاد ہو جائے۔ ہوا کی موجودگی
 میں سلفر ڈائی آکسائیڈ کا آبی محلول ہوا سے آکسیجن جذب کرتا
 جاتا ہے اور تغیر کی صورت حسب ذیل ہوتی ہے :-



ہوا سے

سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کے تھوہلی
 عمل کی ایک اور عمدہ مثال یہ ہے کہ وہ فیرک (Ferric)
 نمکوں کو فیرس (Ferrous) نمکوں میں بدل دیتا ہے۔ مثلاً
 فیرک سلفیٹ (Ferric sulphate) اس کے عمل سے
 فیرس سلفیٹ (Ferrous sulphate) میں اور فیرک کلورائیڈ
 (Ferric chloride) فیرس کلورائیڈ (Ferrous chloride)
 میں تھوہل ہو جاتا ہے :-





پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium Permanganate) اور پوٹاشیم کرومیٹ (Potassium chromate) بھی اس کے عمل سے بہت جلد تبدیل ہو جاتے ہیں اور ان کے رنگ کی تبدیلی اس تغیر کو بخوبی واضح کر دیتی ہے۔ چنانچہ پرمینگانیٹ (Permanganate) کا فالسٹی رنگ تو باقی ہی نہیں رہتا اور کرومیٹ (Chromate) کا زرد رنگ سبز ہو جاتا ہے۔

تجربہ نمبر ۲۔ پوٹاشیم پرمینگانیٹ

(Potassium permanganate) اور سوڈیم کرومیٹ (Sodium Chromate) کے محلولوں میں سلفر ڈائی آکسائیڈ کا آبی محلول ملاؤ۔ اور رنگ کے تغیروں پر غور کرو۔ یہ دونوں مرکب، سلفر ڈائی آکسائیڈ کی تشخیص کے لئے بخوبی کام دے سکتے ہیں۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ، گیس کی حالت میں ہو یا محلول کی حالت میں، اس کا کچھ مضائقہ نہیں۔ پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium permanganate) کی بہ نسبت سوڈیم کرومیٹ (Sodium chromate) اس مطلب کے لئے زیادہ استعمال ہوتا ہے۔

۲۵۹۔ مساوات بنانے کا قاعدہ

اس مقام پر مناسب معلوم ہوتا ہے کہ کیمیائی تعاملوں کو تعبیر کرنے کے لئے مساواتیں بنانے کے قاعدہ سے تھوڑی سی بحث کر لی جائے۔ مثال کے طور پر سلفر ڈائی آکسائیڈ اور

پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium permanganate) کا تعامل لے لو۔
یہ ظاہر ہے کہ ابتداء میں ہمارے پاس پوٹاشیم پرمینگانیٹ،
سلفرڈائی آکسائیڈ اور پانی ہے۔ اور تعامل کی تکمیل کے بعد ان
چیزوں سے پوٹاشیم سلفیٹ (Potassium sulphate) مینگنیس سلفیٹ
(Manganous sulphate) اور آزاد سلفیورک ٹرنش بن جاتے ہیں۔
پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium Permanganate) کو ہم یوں تصور

کر سکتے ہیں کہ وہ دو آکسائیڈز (Oxides) یعنی K_2O اور Mn_2O_7 کے ملاپ سے پیدا ہوا ہے:—



اور مینگنیس سلفیٹ (Manganous sulphate) MnO

اور SO_2 کا مرکب ہے:—



اس بناء پر، پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium permanganate) کی
تحوّل اور ستحوّل کے بعد مینگنیس سلفیٹ (Manganous sulphate)
کی پیدائش کی اس طرح توجیہ ہو سکتی ہے کہ ان چیزوں کے
جواب میں مینگانیس (Manganese) کے جو آکسائیڈ ہیں
انہیں نگاہ میں رکھ لیا جائے اور اس بات کو دیکھا جائے کہ
 Mn_2O_7 سے MnO کس طرح بن جاتا ہے۔ چنانچہ



لیکن Mn_2O_7 پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium permanganate) کے
دو سالوں کا جواب ہے۔ لہذا سلفرڈائی آکسائیڈ کے

آکسیدیشن (Oxidation) کے لئے KMnO_4 کے دو سالموں سے آکسیجن کے پانچ جوہر حاصل ہوتے ہیں۔
اب سلفر ڈائی آکسائیڈ کے آکسیدیشن پر غور کرو۔ اس مرکب کے ایک سالمہ کو آکسائیڈائز (Oxidise) کر کے سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) میں بدل دینے کے لئے آکسیجن کا ایک جوہر درکار ہے اور گندک کا یہی آکسائیڈ (Oxide) ہے جو سلفیورک (Sulphuric) ترشہ بناتا ہے۔ پھر اس سے ظاہر ہے کہ آکسیجن کے پانچ جوہر سلفر ڈائی آکسائیڈ کے پانچ سالموں کو آکسائیڈائز (Oxidise) کر سکتے ہیں۔ اتنی باتیں سمجھ لینے کے بعد ہم مساوات مطلوبہ کا بائیاں پہلو لکھ سکتے ہیں۔ اس میں صرف اتنی کمی رہ جائیگی کہ تعامل کے لئے جو پانی درکار ہے اس کی مقدار معلوم نہیں۔ سو فرض کر لو کہ اس مطلب کے لئے پانی کے x سالمے درکار ہیں۔ پھر:—



یہ معلوم ہے کہ مساوات کے اس پہلو میں جتنا پوٹاشیم (Potassium) موجود ہے اس سے پوٹاشیم سلفیٹ (Potassium sulphate) اور جتنا منگانیز (Manganese) موجود ہے اس سے منگنیس سلفیٹ (Manganous sulphate) بنیگا۔ اس لئے مساوات کا دائیاں پہلو حسب ذیل ہوگا:—

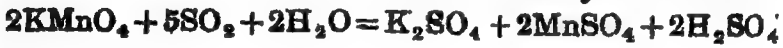


جس میں y کی قیمت مچول ہے۔

لیکن اس بات کا سمجھ لینا کچھ مشکل نہیں کہ $x = 2$ کیونکہ $5SO_2$ میں سے گندک کے تین جوہر صرف ہو چکے ہیں۔ اور صرف دو باقی ہیں۔ پھر اس حد پر پہنچ کر ہم مساوات کو اس طرح لکھ سکتے ہیں کہ: —



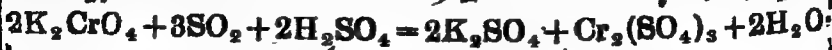
لیکن مساوات کے دائیں پہلو پر ہائیڈروجن کے چار جوہر ہیں۔ اور یہ چاروں بائیں پہلو سے آئے ہیں۔ اس لئے $x = 2$ ہونا چاہیئے۔ پھر ظاہر ہے کہ مساوات مطلوبہ کی صحیح شکل حسب ذیل ہے: —



فاسٹ

(ہماتے ہوئے محلول)

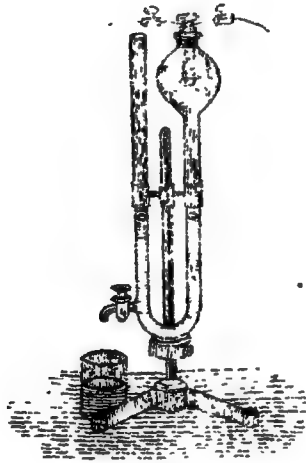
جب پوٹاشیم کرومیٹ (Potassium chromate) استعمال کیا جاتا ہے تو اس صورت میں اتنا سلفیورک ٹرشہ پیدا نہیں ہوتا کہ تمام پوٹاشیم اور کرومیئم (Chromium) کو ان کے سلفیٹس (Sulphates) میں تبدیل کر دینے کے لئے کافی ہو۔ اس لئے یہاں کچھ آزاد سلفیورک ٹرشہ بھی ملانا چاہیئے۔ اس تعامل کے متعلق بھی اگر اسی طرح استدلال کیا جائے جس طرح اوپر کی تقریر میں کیا گیا ہے تو تعامل کو تعبیر کرنے کے لئے ذیل کی مساوات پیدا ہوگی: —



۲۶۰۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ کی حجمی ترکیب —

یہ مسئلہ، شکل ۸۶ کے آلہ میں، آکسیجن کے اندر گندک جلا کر

حل کیا جاسکتا ہے۔ اس مطلب کے لئے آلہ کو پہلے بالکل خشک کر لینا چاہیئے۔ یہ مقصد آلہ میں سے گرم ہوا گزارنے سے بخوبی حاصل ہو سکتا ہے۔ جب آلہ خشک ہو جائے تو اس میں خشک پارے کی اتنی مقدار بھرو کہ جوفہ کے عین نیچے



شکل ۸۶

سلفورڈائی آکسائیڈ کی گچی ترکیب

تک پہنچ جائے۔ پھر اس کے بعد تجربہ ۲۹ کے قاعدہ سے

لے اس مطلب کے لئے ربڑ کی ٹی کے ذریعہ ایک شیشہ کی ٹلی دھونکنی کے ساتھ جوڑ دو۔ پھر شیشہ کی ٹلی کو شعلہ میں رکھ کر گرم کرو اور اس گرم ٹلی میں سے دھونکنی کی ہوا گزارو۔ اس دوران میں گرم ٹلی کا سراسر آلہ کی لانا ٹلی میں رکھ دینا چاہیئے تاکہ گرم ہوا آلہ کے اندر داخل ہو کر اسے خشک کرتی جائے۔

پارے کو کچھ دیر کے لئے گرم جگہ میں رکھ دیا جائے تو وہ بخوبی خشک ہو جاتا ہے۔

تیار کی ہوئی آکسیجن جوہ میں داخل کر کے اس میں سے ہوا کو نکال دو۔ آکسیجن کو جوہ میں داخل کرنے سے پہلے مٹیچر سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ میں سے گزار کر خشک کر لینا چاہیے۔ جوہ میں گیس بھرنے کا قاعدہ تجربہ ۲۵۱ میں بیان ہو چکا ہے۔ جب اس بات کا اطمینان ہو جائے کہ جوہ کے اندر ہوا باقی نہیں رہی تو جوہ کے نیچے، تلی پر کاغذ چپکا کر پارے کی سطح کا نشان کر لو۔ پھر کچھ پارا، تلی سے نکال کر آکسیجن کا دباؤ کم کرو اور جس طرح تجربہ ۲۵۲ میں تم نے نائٹریس آکسائیڈ (Nitrous oxide) میں فاسفورس جلایا تھا اسی طرح یہاں تھوڑی سی گندک جلاؤ۔ اس کے بعد آلہ کو ٹھنڈا ہونے دو۔ جب آلہ ٹھنڈا ہو جائے تو تلی میں اور پارا ڈال کر باقی ماندہ گیس کے دباؤ کو گروہ ہوائی کے دباؤ کا ہم پلہ کرو۔ تم دیکھو گے کہ اس وقت بھی جوہ کے نیچے پارے کی سطح اسی مقام پر ہے جہاں گندک کے جلنے سے پہلے تھی۔

اس تجربہ سے ظاہر ہے کہ آکسیجن کے اندر گندک کے جلنے سے جو سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) بنتا ہے اس کا حجم صرف شدہ آکسیجن کے حجم کا مساوی ہوتا ہے۔ دوسرے لفظوں میں اس مطلب کو یوں سمجھو کہ سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کی ترکیب میں اس کی مساوی الجھم آکسیجن ہوتی ہے۔

۲۶۱۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ کا ضابطہ

تم دیکھ چکے ہو کہ سلفر ڈائی آکسائیڈ کی ترکیب میں اُس کی مساوی انجم آکسیجن ہے۔ پھر اس سے ظاہر ہے کہ آووگائیڈرو کے دعوے کے رُو سے سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کے ایک سالمہ کی ترکیب میں آکسیجن کا ایک سالمہ ہونا چاہیے۔ اور یہ تم پہلے پڑھ چکے ہو کہ آکسیجن کا سالمہ دو جوہروں پر مشتمل ہے۔ اس بناء پر سلفر ڈائی آکسائیڈ کا ضابطہ SrO_2 ہونا چاہیے۔ اب سلفر ڈائی آکسائیڈ کی کثافت پر غور کرو۔ آئیڈروجن کے مقابلہ میں وہ ۳۲ ہے۔ اس لئے سلفر ڈائی آکسائیڈ کا وزن سالمہ ۶۴ ہوگا۔

بناء ہیں

$$۶۴ = SrO_2$$

$$۱۶ \times ۲ = O_2$$

$$۳۲ =$$

$$۳۲ - ۶۴ = Sr \quad \text{ہلکا}$$

$$۳۲ =$$

$$۱ = x \quad \text{یعنی}$$

وزن سالمہ ۳۲ ہے۔

اس لئے سلفر ڈائی آکسائیڈ کا ضابطہ SO_2 ہونا چاہیے۔

۲۶۲۔ سلفر س ٹریش اور سلفائیٹس

تم دیکھ چکے ہو کہ سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) پانی میں فوراً حل ہو جاتا ہے اور اس کا محلول تڑشکانہ عمل کرتا ہے۔ اس تڑشہ کو اس کے ملنے آبی محلول سے کوئی جدا نہیں کر سکا۔ جب محلول کو مرکز کرنے کی کوشش کی جاتی ہے تو یہ تڑشہ تحلیل ہو جاتا ہے اور سلفر ڈائی آکسائیڈ آزاد ہو جاتا ہے۔

لیکن اس تڑشہ کے بہت سے نمک معلوم ہو چکے ہیں جو اس کی طرح غیر قائم نہیں۔ ان نمکوں کی ترکیب ہم تڑشہ مذکور کی ترکیب پر استدلال کر سکتے ہیں۔ ان نمکوں میں سے بعض کے ضابطے حسب ذیل ہیں:—



ان ضابطوں پر غور کرو۔ ان سے صاف معلوم ہوتا ہے کہ وہ ایک ایسے تڑشہ سے بنے ہیں جس کا ضابطہ حسب ذیل ہے:—

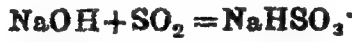


پہلی قطار میں جو نمک ہیں وہ طبعی نمک ہیں۔ اور وہ جو دوسری قطار میں ہیں وہ تڑشی نمک ہیں۔

قلوی دھاتوں کے سلفائیٹس (Sulphites)، ان دھاتوں کے ہائیڈر آکسائیڈز (Hydroxides) یا کاربونیٹس (Carbonates) کے محلولوں میں سے سلفر ڈائی آکسائیڈ گزارنے سے تیار ہو سکتے ہیں۔

تجربہ - ۲۷۱۔ ————— ۵۰ مکعب سمر کے

قریب کاوی سوڈے کا محلول لے کر اُس میں یہاں تک سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) گزارو کہ محلول اس گیس سے سیر ہو جائے۔ اس کا نتیجہ یہ ہوگا کہ محلول کا رنگ سیب گوں بن کر ہو جائیگا جس میں سوڈائیٹیم بائیڈروجن سلفائیٹ (Sodium hydrogen sulphate) NaHSO_3 ہوگا۔ لیکن تم دیکھو گے کہ اس محلول سے ترکیب مذکور کی قلیں حاصل کرنا آسان نہیں۔ تعامل کی مساوات حسب ذیل ہے:۔



اب کاوی سوڈے کا اور ۵۰ مکعب سمر محلول لے کر سلفر ڈائی آکسائیڈ سے سیر کرو۔ پھر اُس میں اتنا ہی کاوی سوڈا اور ملاؤ۔ ذرا دیر ٹھہرنے کے بعد قلیں بننے لگیں گی۔ ان قلیوں کو محلول سے جدا کر کے خشک کر لو۔

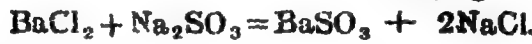
یہ قلیں سوڈائیٹیم (Sodium) کے طبعی سلفائیٹ (Sulphite) Na_2SO_3 پر مشتمل ہیں۔ پہلے جو ٹرسسٹمی سلفائیٹ (Sulphite) بنا تھا اُس کے ایک سالمہ نے کاوی سوڈے کے ایک اور سالمہ کے ساتھ تعامل کر کے طبعی نمک بنا دیا ہے۔ چنانچہ:۔



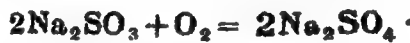
کاوی سوڈے کی بجائے کاوی پوٹاش استعمال کیا جائے تو اسی طرح پوٹاش کے سلفائیٹس (Sulphites) تیار ہو سکتے

ہیں۔

قلوی دھاتوں کے سوا باقی تمام دھاتوں کے طبعی سلفائیٹس (Sulphites) پانی میں ناقابلِ حل ہیں۔ اس لئے اس قسم کی دھاتوں کے قابلِ حل نمکوں کے محلولوں میں کسی قلوی سلفائیٹ (Sulphite) کا محلول ملا دیا جائے تو ان دھاتوں کے طبعی سلفائیٹس (Sulphites) رسوب بن کر الگ ہو جاتے ہیں۔ مثلاً اگر بیریم کلورائیڈ (Barium chloride) استعمال کیا جائے تو بیریم سلفائیٹ (Barium sulphite) کا سفید رسوب بن جائیگا۔



سلفائیٹس (Sulphites) ہوا سے آکسیجن لے کر رقتہ رقتہ سلفیٹس (Sulphates) میں تبدیل ہوتے جاتے ہیں۔ مثلاً سوڈیم سلفائیٹ (Sodium Sulphite) سوڈیم سلفیٹ (Sodium Sulphate) میں بدل جاتا ہے۔



بسیا کہ ہم پہلے بیان کر چکے ہیں تمام سلفائیٹس (Sulphites) کا یہ حال ہے کہ وہ گرمیوں کے عمل سے تحلیل ہو جاتے ہیں۔ اور تحلیل کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ ان سلفائیٹس (Sulphites) سے سلفر ڈائی آکسائیڈ آزاد ہو جاتا ہے۔

سلفر ٹرائی آکسائیڈ

SULPHUR TRIOXIDE

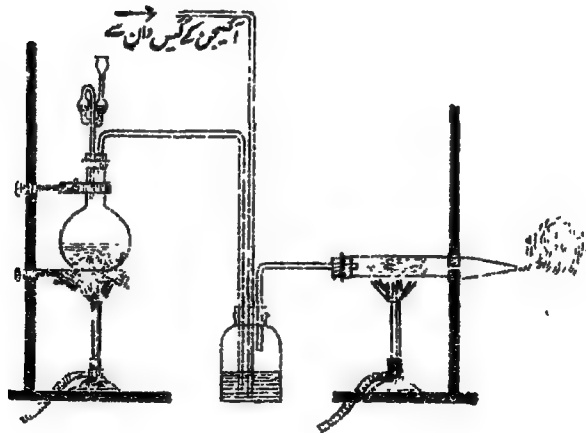
SO₃

۲۶۳۔ سلفر ٹرائی آکسائیڈ کی پیدائش —
 دفعہ ۲۵۸ میں تم دیکھ چکے ہو کہ پانی کی موجودگی میں سلفر ٹرائی
 آکسائیڈ ہوا سے آکسیجن لے لیتا ہے۔ لیکن صرف پانی ہی
 پر حصر نہیں بلکہ بعض چیزیں آد بھی ہیں جنہیں گرم کر دیا جائے
 تو ان کی موجودگی میں بھی یہ دونوں گیسیں باہم ترکیب کما جاتی
 ہیں۔ مثال کے طور پر اسفنجی پلاٹینم اور فیلوک آکسائیڈ
 (Ferric oxide) کو یاد رکھو۔ یہ چیزیں حالانہ عمل کرتی
 ہیں۔ سلفر ٹرائی آکسائیڈ اور آکسیجن کی ترکیب سے جو آکسائیڈ بنتا
 ہے اُسے سلفر ٹرائی آکسائیڈ کہتے ہیں۔ یہ ظاہر ہے کہ
 ڈائی آکسائیڈ (Dioxide) کے مقابلہ میں یہ آکسائیڈ
 (Oxide) اپنے وجود میں آکسیجن کی زیادہ مقدار رکھتا ہے۔
 اسے ضابطہ SO₃ سے تعبیر کرتے ہیں:—



سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) کی پیدائش
 کی توضیح کے لئے شکل ۷۷ کا آلہ بخوبی کام دے سکتا ہے۔
 اس میں آلہ کا جو آہا حصہ بائیں ہاتھ کی طرف ہے وہ سلفر
 ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کی تیاری کے لئے

ہے۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ کو مرکب سلفیورک (Sulphuric) ترشہ میں سے گزار کر خشک کر لو اور اس کے ساتھ ہی دوسری نلی کے رستے آکسیجن گیس بھی اُسی دھون بوتل میں رکھے ہوئے مرکب سلفیورک (Sulphuric) ترشہ میں سے گزارو کہ وہ بھی خشک ہو جائے۔ پھر ان دونوں گیسوں کا آمیزہ آنتی نلی میں سے گزریگا۔ اس نلی میں اسفنجی پلاٹینم (Platinum) رکھا ہے۔ اور اس کے نیچے مشعل جل رہی ہے۔ گرم کئے ہوئے اسفنجی پلاٹینم کو چھو کر سلفر ڈائی آکسائیڈ کے ساتھ آکسیجن ترکیب کھا جائیگی۔ اور نلی کے مٹہ سے سفید رنگ کا کثیف دُخان نکلیگا۔



شکل ۷۷
سلفر ڈائی آکسائیڈ کی تیاری

یہ سلفر ڈائی آکسائیڈ کا دُخان ہے۔ اس دُخان کو

تج میں رکھی ہوئی امتحانی تلی میں لے جاؤ تو اس سے سفید رنگ کی
ریشم ناسوئیاں سی بن جائیگی۔

سلفیورک ٹرٹھ کو کسی طاقتور نائبدہ مثلاً فاسفورک
(Phosphoric) ٹرٹھ کے ساتھ ملا کر کشید کیا جائے تو نائبدہ
سلفیورک ٹرٹھ سے پانی کو کھینچ لیتا ہے اور سلفر ٹرائی آکسائیڈ
باقی رہ جاتا ہے :—



۲۶۴۔ سلفر ٹرائی آکسائیڈ کے خواص

معمول تیشوں پر سلفر ٹرائی آکسائیڈ سفید رنگ کی شفاف صومیں کی شکل
اختیار کر لیتا ہے جو ہمارے پچھل کر مایع ہو جاتی ہیں اور مایع
۴۶۶ مر پر کھولنے لگتا ہے۔ اس مرکب کو حرارت پہنچا کر سُرخ
انگارا کر دیا جائے تو وہ پھٹ کر سلفر ڈائی آکسائیڈ اور آکسیجن میں
بٹ جاتا ہے۔ پانی کے ساتھ یہ مرکب بڑی خواہش سے ملتا
ہے۔ اور ملاپ کے وقت بہت سی حرارت پیدا ہوتی ہے۔
اسے پانی میں ڈالا جائے تو اس طرح کی آواز پیدا ہوتی ہے جیسے
لوہے سے پانی میں بجھتے وقت پیدا ہوتی ہے۔ سلفر ٹرائی آکسائیڈ
(Sulphur trioxide) اور پانی کے ترکیب کھانے سے سلفیورک
(Sulphuric) ٹرٹھ بنتا ہے :—



سلفر ٹرائی آکسائیڈ بعض دھاتی آکسائیڈز (Oxides)

کے ساتھ براہِ راست بھی ترکیب کھا جاتا ہے۔ اور اس طرح ان

دھاتوں کے سلفیٹس (Sulphates) بنا دیتا ہے۔ مثلاً
 بیریم آکسائیڈ (Barium oxide) اور سلفر ڈائی آکسائیڈ کو
 ملا دو تو وہ باہم ترکیب کھا کر بیریم سلفیٹ (Barium sulphate)
 بنا دینگے۔ اور ترکیب کھانے کے وقت اتنی حرارت پیدا ہوگی کہ
 سارے کا سارا مادہ سُرخ انگارا ہو جائیگا:—



سلفیورک تڑشہ

SULPHURIC ACID



۲۶۵۔ سلفیورک تڑشہ کی پیدائش سبز توتیا سے

سلفیورک تڑشہ پہلے پہل سبز توتیا

(قلعی فیرس سلفیٹ Ferrous Sulphate) سے تیار کیا گیا تھا۔

اسی بناء پر بعض ملکوں میں اسے قوتیا کا تیل بھی کہتے
 ہیں۔

تجربہ ۲۶۲۔ — سبز توتیا (فیرس سلفیٹ)

کی چند تلسیں امتحانی نلی میں ڈال کر احتیاط کے ساتھ گرم کرو۔
 اور امتحانی نلی کا کھلاؤ تھوڑے اس طرح نیچے کی طرف جھکائے کہ

حرارت پہنچانے سے جو مائع پیدا ہو وہ ٹوٹ کر نلی کے گرم حصہ میں نہ جانے پائے۔ تھوڑی سی دیر کے بعد نلی میں ایک زردی مائل رنگ کا مائع جمع ہونے لگے گا۔ یہ مائع اگر نلی سے باہر نکلتا ہوا معلوم ہو تو اسے جمع کرنے کے لئے نلی کے منہ کے سامنے ایک اور نلی رکھ دو۔

تم دیکھو گے کہ یہ مائع رتس کے لئے طاقتور ٹرشر ہے اور بیریم کلورائیڈ (Barium chloride) کے محلول کے ساتھ مل کر سفید رسوب بنا دیتا ہے۔ اس لئے یہ مائع 'سلفیورک' (Sulphuric) ٹرشر ہے۔

تجربہ کے بعد نلی کے اندر ٹرشری مائل بھورے رنگ کا ٹفل رہ جائیگا۔ یہ ٹفل فیرک آکسائیڈ (Ferric oxide) ہے۔

۲۶۶۔ سلفیورک ٹرشر کی صنعت

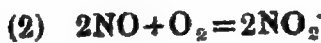
تم دیکھ چکے ہو کہ سلفر ڈائی آکسائیڈ کا آبی محلول ہوا سے بالتدريج آکسیجن لیتا جاتا ہے اور سلفیورک ٹرشر بنتا جاتا ہے۔ لیکن یہ تغیر نہایت سست ہے۔ اس سے ٹرشر مذکور اچھی خاصی مقدار میں حاصل کر لینا ممکن نہیں۔

لیکن اگر سلفر ڈائی آکسائیڈ کے ساتھ کوئی ایسی چیز موجود ہو جو آسانی سے اسے آکسیجن دیتی جائے تو تغیر جلد جلد رونما ہوتا ہے۔ اس لئے وسیع پیمانہ پر سلفیورک (Sulphuric) ٹرشر تیار کرنے کے لئے ذیل کا قاعدہ اختیار کیا جاتا ہے:۔

سلفر ڈائی آکسائیڈ، ہوا، بھاپ، اور نائٹریک
(Nitric) ٹریشہ کے تھوڑے سے بخار، کو بڑے بڑے
کمروں میں داخل کر کے تعامل کا موقع دیا جاتا ہے۔ ان
چیزوں کے تعامل سے پہلا تغیر جو ظہور میں آتا ہے وہ یہ ہے
کہ سلفر ڈائی آکسائیڈ، نائٹریک ٹریشہ کو نائٹریک آکسائیڈ
(Nitric oxide) میں تحویل کر دیتا ہے :—



پھر نائٹریک (Nitric) ٹریشہ ہوا سے آکسیجن
لیتا ہے اور نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) بن
جاتا ہے :—



یہ نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) پھر آوے
سلفر ڈائی آکسائیڈ کے ساتھ تعامل کرتا ہے۔ اور سلفر ڈائی آکسائیڈ
کو سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) میں تبدیل کر دیتا
ہے۔ یہ سلفر ٹرائی آکسائیڈ پانی کے ساتھ ترکیب تکھا کر
سلفیورک (Sulphuric) ٹریشہ بنا دیتا ہے۔ تعامل کے اس درجہ میں
نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen peroxide) پھر تحویل ہو کر نائٹریک
آکسائیڈ رہ جاتا ہے :—



اس کے بعد پھر تعامل عمل کا اعادہ ہوتا ہے۔ اور
اس طرح تغیر متسلسل ہو جاتا ہے۔ اس تغیر میں نائٹریک

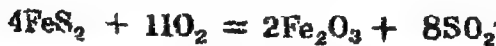
آکسائیڈ (Nitric oxide) کا کام صرف یہ ہے کہ ہوائے
 آکسیجن لے لے کر سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide)
 کو دیتا جاتا ہے۔ پھر اس سے ظاہر ہے کہ نظریہ نائٹریک
 ٹرٹھ کی بہت تھوڑی سی مقدار، سلفر ڈائی آکسائیڈ، آکسیجن اور
 پانی کی بے انتہا مقدار کو سلفیورک ٹرٹھ میں بدل دینے کے لئے
 کافی ہے۔

جن کمروں میں یہ تعامل ظہور میں آتے ہیں ان میں
 اگر بھاپ کی کافی مقدار موجود نہ ہو تو سلفیورک ٹرٹھ کی بھائے
 ایک اور سفید رنگ کے مرکب کی کلیں بنتی جاتی ہیں۔ اس
 لئے بھاپ کی مقدار کا خیال رکھنا ضروری ہے۔

ذیل میں ہم ذرا تفصیل سے بیان کرتے ہیں کہ وسیع
 پیمانہ پر اس طریقہ سے کس طرح کام لیا جاتا ہے:—

جن کارخانوں میں خالص ٹرٹھ تیار کیا جاتا ہے وہاں
 سلفر ڈائی آکسائیڈ گندک جلا کر حاصل کرتے ہیں۔ اور

عام طور پر یہ گیس اس مطلب کے لئے آئرن پیرٹھیز (Iron
 Pyrites) سے حاصل کی جاتی ہے۔ اس قدرتی مرکب کو بھیلوں
 کے ایک سلسلہ میں رکھ کر جلاتے ہیں اور اس کے چلنے سے
 جو حرارت پیدا ہوتی ہے وہ اس عمل کو متسلسل رکھنے کے لئے
 کافی ہوتی ہے۔ اس سے یہ مرکب برابر جلتا رہتا ہے اور جب وہ
 جل کر ختم ہونے پر آتا ہے تو اس کی اور مقدار ڈال دیتے ہیں۔



ٹائیڈل ٹرشر جس سے نائٹروجن کے آکسائیڈ (Oxides) حاصل ہوتے ہیں وہ سوڈیم نائٹریٹ اور مگنیزیم سلفیورک ٹرشر کے تعامل سے تیار ہوتا ہے : —



ٹرشر کے اجھرے آن لیلیوں میں جاتے ہیں جن میں سے سلفر ڈائی آکسائیڈ گیس اور ہوا گرتی ہے اور وہاں وہ ان گیسوں کے ساتھ مل جاتے ہیں۔

ہوا کی آمد کا انتظام اُن بھٹیوں کے رستے کیا جاتا ہے جن میں پیریٹیز (Pyrites) جلتا ہے۔ ہوا کی آمد جاری رکھنے کے لئے بھٹیوں کے ساتھ ایک چینی لگا دی جاتی ہے۔ اور بھٹیوں کے دروازوں کو اس طرح ترتیب دیا جاتا ہے کہ ہوا کی مقدار ضرورت سے کم و بیش نہ ہونے پائے۔

بھاپ ہلکے دباؤ والے جوشدازوں سے چھٹا ہوتی ہے اور ”کموں“ میں اس طرح داخل کی جاتی ہے کہ باقی چیزوں کے ساتھ بخوبی مل جاتی ہے۔

یہ تعامل جس کا آخری نتیجہ سلفیورک (Sulphuric) ٹرشر کی پیدائش ہے، مذکورہ بالا شرائط کے ماتحت جلد جلد پھور میں نہیں آتا۔ اس لئے ضروری ہے کہ مختلف چیزیں جو اس تعامل میں حصہ لیتی ہیں انہیں دیر تک ایک دوسری کے ساتھ مٹس کرنے کا موقع ملتا رہے۔ اس غایت کو حاصل کرنے کے لئے گیسیں بڑے بڑے کموں کے سلسلہ میں پہنچائی جاتی ہیں۔

ان کمروں میں انہیں بھاپ کے ساتھ ملنے کا موقع ملتا ہے۔ کمروں کی تعداد عموماً تین ہوتی ہے۔ اور ان کی گنجائش بالکل ایک لاکھ سے لے کر ڈیڑھ لاکھ مکعب فٹ تک رکھی جاتی ہے۔ کمروں کی گنجائش کے مقابلہ میں، جلنے والی گندک کی مقدار اس حساب سے رکھتے ہیں کہ کمروں میں سے گزرنے کے لئے گیس کو بالادست تین گھنٹوں کا وقت صرف کرنا پڑے۔ کمروں کے فرش اور دیواروں پر سیسے کی چادریں لگی رہتی ہیں۔ اور فرش کی چادر کے نیچے لکڑی کی بنی ہوئی جالیدار چوکھٹیں رکھی جاتی ہیں۔ سیسے کی چادریں اس لئے لگائی جاتی ہیں کہ کمروں میں جس طاقت کا سلفیورک ٹریش بنتا ہے اُس طاقت کا ٹریش سیسے پر کوئی عمل نہیں کرتا۔ کمروں کے لئے اس بات کا بھی انتظام کر دیا جاتا ہے کہ وہ ٹھنڈے رہیں تاکہ وہی کمشوں کا کام بھی دیتے جائیں۔ ٹریش فرش پر جمع ہوتا جاتا ہے۔ اور وہاں سے وقتاً فوقتاً نکال لیا جاتا ہے۔

۲۶۷۔ سلفیورک ٹریش کی صنعت کی نائش

دارالتجربہ میں ————— دارالتجربہ میں سلفیورک ٹریش کی پیدائش اس طرح دکھائی جاسکتی ہے کہ ایک بڑی سی صراحی (ہلیٹر) لے کر اُس میں ایک ایسا کاگ لگا دیا جائے جس میں پانچ سوراخ ہوں۔ پھر ان پانچ سوراخوں میں شیشہ کی پانچ نلیاں لگا کر ان کے رستے صراحی میں مندرجہ ذیل چیزیں داخل کی جائیں: —

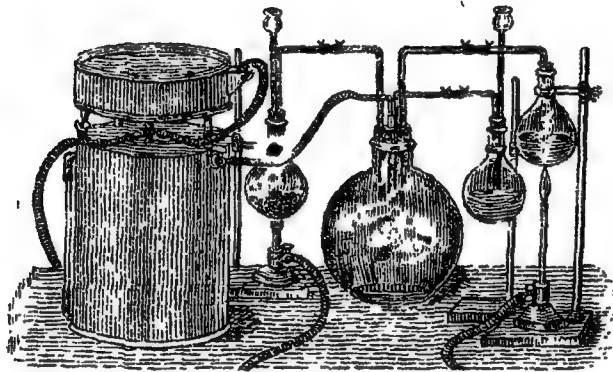
(۱) سلفر ڈائی آکسائیڈ

(ب) نائٹریک آکسائیڈ

(ج) بھاپ

(د) آکسیجن

پانچویں سوراخ کی نلی کا منہ ہوا میں گھلا رہنا چاہیے۔
آگ کی ترتیب شکل ۷۴۵ میں دکھائی گئی ہے۔



شکل ۷۴۵

سلفیورک ٹرشد کی تیاری

صراحی میں کچھ سلفر ڈائی آکسائیڈ، نائٹریک آکسائیڈ،
بھاپ، اور آکسیجن داخل کرو۔ پھر بھاپ روک لو۔ صراحی میں

سفید رنگ کی قلیں بننے لگتی ہیں۔ یہ اسی مرکب کی قلیں ہیں جس کی طرف دفعہ ۲۶۶ میں ہم نے اشارہ کیا تھا۔ آکسیجن کی روش سے تشکیل کر صراحی میں سے ٹریشہ انخرے خارج کر دو۔ پھر صراحی میں اور بھاپ داخل کرو۔ بھاپ کے عمل سے قلیں حل ہو جائیں گی۔ اور ٹریشہ انخرے نکلیں گے۔ چند دقیقوں تک تعامل کو جاری رکھو۔ پھر صراحی میں جو مائع جمع ہو اس کا امتحان کرو۔ تم دیکھو گے کہ مائع مذکور سلفیورک ٹریشہ ہے۔

۲۶۸۔ سلفیورک ٹریشہ کی صنعت تماس کے

قاعدہ سے ————— آج کل سلفیورک ٹریشہ زیادہ تر تماس کے قاعدہ سے بنایا جاتا ہے۔ اس قاعدہ کی حقیقت یہ ہے کہ احتیاط کے ساتھ صاف کی ہوئی سلفر ڈائی آکسائیڈ گیس اور ہوا کا آمیزہ گرم کئے ہوئے اسفنجی پلاٹینم پر سے گزارا جاتا ہے۔ یہ آمیزہ جب اسفنجی پلاٹینم کو چھوتا ہے تو اسفنجی پلاٹینم کی مدد سے ہوا کی آکسیجن اور سلفر ڈائی آکسائیڈ میں تعامل ہوتا ہے جس سے سلفر ڈائی آکسائیڈ، سلفر ٹرائی آکسائیڈ میں بدل جاتا ہے۔ اس سلفر ٹرائی آکسائیڈ کا دھان اٹھانوں فی صدی ٹریشہ میں داخل کیا جاتا ہے۔ ٹریشہ میں ٹرائی آکسائیڈ (Trioxide) جذب ہو جاتا ہے۔ اس مطلب کے لئے پانی کے مقابلہ میں سلفیورک ٹریشہ قابلِ صحیح ہے۔ کیونکہ وہ سلفر ٹرائی آکسائیڈ کو زیادہ جذب کرتا ہے۔ سلفر ٹرائی آکسائیڈ کو جذب کرنے کے لئے جو ٹریشہ استعمال

ہوتا ہے اُس کی طاقت کا، اٹھاونیں فی صدی رہنا ضروری ہے۔
اس مطلب کے لئے اُس میں پانی یا ہلکایا ہوا سلفیورک ٹررشہ
ڈالتے جاتے ہیں۔ اور زائد مُرَبِّکُز ٹررشہ کو نکال لیتے ہیں۔

۲۶۹۔ سلفیورک ٹررشہ کے خواص —

خالص مُرَبِّکُز سلفیورک (Sulphuric) ٹررشہ ایک گاڑھا، تیل
کی شکل کا مایع ہے۔ اسی بات کو نگاہ میں رکھ کر اس مایع کو
توتیا کا تیل بھی کہہ لیتے ہیں۔ اس کی کثافت اضافی
۱.۸۴ ہے۔ ۳۳۸ درجہ پر پہنچ کر یہ مایع جوش کھانے لگتا
ہے۔ اور ساتھ ہی جُزء تحلیل بھی ہوتا جاتا ہے۔ چنانچہ سو
فی صدی H_2SO_4 کو کشید کیا جائے تو باقی ماندہ ٹررشہ کمزور
ہوتا جاتا ہے یہاں تک کہ آخر ۹۸.۵ فی صدی H_2SO_4
رہ جاتا ہے۔ پھر اس حد پر آ کر اُس کی طاقت مستقل رہتی ہے

تجربہ ۲۷۳ — کسی ناپنے کے برتن

سے ۲۰ مکعب سمر پانی ناپ کر گلاس میں ڈالو۔ پھر ۱۰ مکعب
سمر مُرَبِّکُز سلفیورک ٹررشہ ناپ کر آہستہ آہستہ اُس پانی
میں ملاؤ۔ تم محسوس کرو گے کہ آمیزہ گرم ہو گیا ہے۔ تپش پیا
سے آمیزہ کی تپش دیکھو تو وہ ۱۰۰ درجہ کے قریب قریب
ہوگی۔ اس آمیزہ کو ٹھنڈا ہونے دو۔ اور جب ٹھنڈا ہو جائے
تو ناپنے کے برتن میں ڈال کر اُس کا حجم دیکھو۔ آمیزہ کا
حجم ۱۰۰ مکعب سمر ہونا چاہیے۔ لیکن تم دیکھو گے کہ وہ اس
سے بہت کم ہے (غالباً ۹۲ مکعب سمر کے قریب ہوگا)۔

اس تجربہ سے ظاہر ہے کہ سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ جب پانی کے ساتھ ملایا جاتا ہے تو بہت سی حرارت پیدا ہوتی ہے۔ اور دونوں کے ملنے سے حجم سکڑ کر بہت کچھ کم ہو جاتا ہے۔

حرارت کی پیدائش اس بات کی دلیل ہے کہ سلفیورک ٹرٹھ کو پانی سے بہت رغبت ہے۔ اس سے ہم گمان کر سکتے ہیں کہ دونوں کے امتزاج سے کوئی خاص کیمیائی مرکب بنتا ہے۔ خصوصاً جب ہم یہ دیکھتے ہیں کہ حجم سکڑ کر بہت کچھ گھٹ جاتا ہے تو ہمارا گمان یقین کے درجہ تک پہنچ جاتا ہے۔ چنانچہ ٹرٹھ اور پانی کا تناسب جب حسب ضابطہ $H_2SO_4 \cdot 2H_2O$ ہوتا ہے تو حجم کا سکڑاؤ اپنی قیمت اعظم پر پہنچ کر ٹرٹھ اور پانی کے مجموعی حجم کا ۸ فی صدی ہو جاتا ہے۔ اور اس ترکیب کا آئیدہ غالباً ممکن الوجود ہے۔

سلفیورک ٹرٹھ کے زبردست آکلانہ خواص بیشتر اسی بات پر موقوف ہیں کہ اسے پانی سے بہت رغبت ہے۔ چنانچہ شکر، لکڑی اور آہر بہت سی ناسیاتی چیزوں کو وہ بہت جلد کھلا دیتا ہے۔

تجربہ ۲۷۳۔ چینی کی پیالی میں شکر رکھ کر اس پر تھوڑا سا سلفیورک ٹرٹھ ڈالو۔ دیکھو شکر فوراً سیاہ ہو گئی۔ یہی تجربہ لکڑی کی چھوٹی

چھوٹی کھپچوں پر کرو۔ دیکھو وہ بھی کجلا گئیں۔
 شکر کاربن بائیڈروجن اور آکسیجن کا مرکب ہے۔
 اس میں بائیڈروجن اور آکسیجن کی مقداروں کا تناسب
 وہی ہے جو پانی میں ان کا تناسب ہے۔ اس لئے ٹرشدہ
 ان دونوں کو اپنی طرف کھینچ لیتا ہے اور کاربن باقی
 رہ جاتا ہے۔ لکڑی کا بھی یہی حال ہے۔ اس میں بھی
 بائیڈروجن اور آکسیجن کا وہی تناسب ہے۔ اس لئے
 لکڑی پر بھی سلفیورک ٹرشدہ وہی عمل کرتا ہے جو شکر پر کرتا
 ہے۔

سلفیورک ٹرشدہ چونکہ بڑی رغبت کے ساتھ پانی کو اپنی
 طرف کھینچتا ہے اس لئے یہ ٹرشدہ معمولی گیسوں کو خشک کرنے
 کے لئے بہت استعمال ہوتا ہے۔

سلفیورک (Sulphuric) ٹرشدہ کو گرم کر کے
 ۴۵۰° فہر کی تپش کے قریب پہنچا دیا جائے تو پانی اور سلفیورک
 آکسائیڈ میں تقریباً کامل طور پر بجوگ ہو جاتا ہے۔ اس
 واقعہ کی دلیل یہ ہے کہ سالمات اگر H_2SO_4 کی شکل میں
 ہوں تو اس صورت میں بخاری کثافت جو سمجھ ہونا چاہیے
 تپش مذکور پر پہنچ کر اس کا نصف رہ جاتی ہے۔ ذیل کے
 استدلال سے تمہیں معلوم ہو جائیگا کہ بخاری کثافت کا
 گھٹ جانا بجوگ کا ثبوت ہے :-

سلفیورک (Sulphuric) ٹرشدہ کے سالمہ میں جب

بجوک ہوتا ہے تو اُس سے دو سالے بنتے ہیں۔ ایک H_2O کا اور دوسرا SO_3 کا۔ پھر آؤ وگیڈ ٹرشہ کے دعوے کو نگاہ میں رکھ کر دیکھا جائے تو ظاہر ہے کہ بجوک کے حاصلوں کا حجم 'معیاری شرائط کے تحت میں' اُس سلفیورک ٹرشہ کے حجم کا دو چند ہونا چاہیئے جس سے وہ پیدا ہوتے ہیں۔ جب یہ حال ہو تو ضرور ہے کہ 'بخاری کثافت' سلفیورک ٹرشہ کی نظری کثافت 'بخاری کا نصف' رہ جائے۔ اور جیسا کہ اوپر بیان ہو چکا ہے یہ امر نتائج تجربہ کے عین مطابق ہے۔

سلفیورک (Sulphuric) ٹرشہ کے بخارات کو گرم کرنے سے جو پانی اور سلفر ٹرائی آکسائیڈ کا آمیزہ حاصل ہوتا ہے اُس کی تیش میں اگر اور ترقی کر دی جائے تو سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) پھٹ کر سلفر ڈائی آکسائیڈ اور آکسیجن میں بٹ جاتا ہے۔ مثلاً سلفیورک ٹرشہ کو جب سُرخ گرم اینٹوں پر ڈالا جاتا ہے تو وہ اِس طرح تحلیل ہو جاتا ہے جیسا کہ مساوات مندرجہ ذیل میں دکھایا گیا ہے :-



سلفیورک ٹرشہ سے وسیع پیمانہ پر آکسیجن حاصل کرنے میں

اس تعامل سے بہت کام لیا جاتا ہے۔

سلفیورک ٹرٹھ، آکسیڈائیزنگ (Oxidising)

عامل بھی ہے۔ لیکن اس اعتبار سے نائٹریک ٹرٹھ کے مقابلہ میں بہت کمزور ہے۔ اور ہونا بھی یہی چاہیے۔ کیونکہ اس کی ترکیب میں آکسیجن کا فی صدی مناسب، نائٹریک ٹرٹھ کی آکسیجن کے مقابلہ میں کم ہے۔ اور اس سے آزاد آکسیجن حاصل کرنے کے لئے بہت بلند درجہ کی تپش درکار ہے۔ ان باتوں کا نتیجہ یہ ہے کہ آکسیڈائیزنگ (Oxidising) خواص، صرف گرم اور ہر تیز سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ سے ظاہر ہوتے ہیں۔

دفعہ ۲۵۲ اور دفعہ ۲۵۳ میں تم دیکھ چکے ہو کہ سلفیورک ٹرٹھ، دھاتوں (مٹانبا اور جست) اور ادھاتوں (کاربن اور گئک) کو آکسیڈائیز (Oxidise) کر دیتا ہے۔ باقی دھاتوں میں سے اکثر اور ادھاتوں میں سے بعض، کا بھی یہی حال ہے۔

۲۷۰۔ سلفیورک ٹرٹھ کا عمل دھاتوں پر

ہلکا یا ہوا سلفورک (Sulphuric) ٹرٹھ

بعض دھاتوں (مثلاً جست، میگنیشیم اور لوہے) کو حل کر لیتا ہے۔ اور تعامل کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ دھات کا سلفٹ (Sulphate) بنتا ہے۔ اور ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہے۔

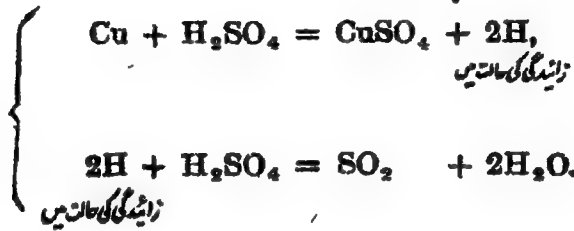
ہر تیز سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ حرارت

پہنچانے کے بغیر معمولی دھاتوں پر تقریباً کوئی عمل نہیں کرتا۔
 ہائیڈروجن کے صرف چند جلیے پیدا ہوتے ہیں۔ یہ عمل ختم
 ہو جاتا ہے۔ لیکن اگر اسے گرم کر دیا جائے تو وہ اکثر
 دھاتوں پر عمل کرنے لگتا ہے۔ اور عمل کا نتیجہ یہ ہوتا ہے
 کہ دھاتوں کے سلفیٹس (Sulphates) بنتے ہیں اور سلفر ڈائی
 آکسائیڈ، ہائیڈروجن کے ساتھ ملا ہوا نکلتا ہے۔ تعامل اگر تانبے
 یا نیکل (Nickel) کے ساتھ ہو تو اس صورت میں ان دھاتوں کا کچھ
 سلفائیڈ (Sulphide) بھی بن جاتا ہے۔ لیکن سلفائیڈ کی مقدار نہایت
 قلیل ہوتی ہے۔ مرکب سلفیورک ٹرشد اور دھات کے تعامل کا نمونہ
 دیکھنے کے لئے ذیل کی مساوات پر غور کرو۔ اس مساوات میں
 سلفیورک ٹرشد اور تانبے کے تعامل کا اصلی نتیجہ دکھایا گیا ہے۔
 اور ضمنی نتیجے اس میں نظر انداز کر دیئے گئے ہیں :—

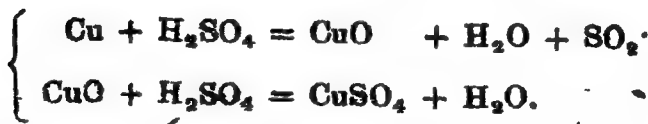


لیکن اس مساوات سے تعامل کی حقیقت پر کوئی
 روشنی نہیں پڑتی۔ اس لئے ضروری ہے کہ تعامل کی
 ماہیت پر غور کیا جائے اور مساوات کی اس طرح تشریح
 کر دی جائے کہ سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کی
 بناوٹ مبرہن ہو جائے۔ اس تعامل کے طریق حدوث کی
 اصلیت دکھانے کے لئے دو نظریئے قائم کئے گئے ہیں۔
 ایک نظریہ یہ ہے کہ تعامل کے دوران میں پہلے دھات کا
 سلفیٹ (Sulphate) بنتا ہے اور ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہے۔

پھر بائیڈروجن اپنی زائیدگی کی حالت میں، مزید سلفیورک ٹرٹھ سے ساتھ تعامل کرتی ہے اور اُسے تحول کر دیتی ہے۔ یعنی اُس سے آکسیجن لے کر خود آکسائیڈیشن (Oxidise) ہو جاتی ہے۔ اور سلفیورک ٹرٹھ کا باقاً پانی اور سلفر ڈائی آکسائیڈ میں بٹ جاتا ہے:۔



موسرا نظریہ یہ ہے کہ پہلے دھات کا سلفیٹ (Sulphate) نہیں بنتا۔ بلکہ ٹرٹھ دھات کو آکسائیڈیشن (Oxidise) کر دیتا ہے اور خود آکسائیڈیشن کی ادنیٰ حالت کی طرف تحول ہو کر پانی اور سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) میں بٹ جاتا ہے۔ پھر دھات کا آکسائیڈ مزید ٹرٹھ کے ساتھ تعامل کرتا ہے۔ اور اس تعامل سے دھات کا سلفیٹ بن جاتا ہے:۔



ذیل کی جدول میں سلفیورک ٹرٹھ اور مسبھولی دھاتوں کے تعامل کا خلاصہ درج کیا گیا ہے۔ اس میں تعامل کے گھسی حاصلوں کو نظر انداز کر دیا ہے۔ ان کے

متعلق یوں یاد رکھو کہ ان دھاتوں کے ساتھ جب ٹھنڈا ہلکایا
 ہوا ٹرشد استعمال کیا جاتا ہے تو ہائیڈروجن پیدا ہوتی
 ہے۔ اور جب گرم ہرٹیکز ٹرشد استعمال ہوتا ہے تو
 سلفورڈائی آکسائیڈ نکلتا ہے۔ اور اُس کے ساتھ ہائیڈروجن
 کا بھی نہایت خفیف سا شائبہ ہوتا ہے :-

دھات	حاصل، ٹھنڈے ہلکائے ہوئے سلفیورک ٹرشد کے عمل سے	حاصل، گرم ہرٹیکز سلفیورک ٹرشد کے عمل سے
میگنیشیم Magnesium	$MgSO_4$	$MgSO_4$
جست	$ZnSO_4$	$ZnSO_4$
لوہا	$FeSO_4$	$FeSO_4$ اور $Fe_2(SO_4)_3$
کیڈمیئم Cadmium	$CdSO_4$	$CdSO_4$
پارا	بے عمل	Hg_2SO_4 (بافراط) $HgSO_4$ (H_2SO_4 بافراط)
سیسا	بے عمل	$PbSO_4$ (عمل سُست)
تانبہ	ہوا موجود ہو تو بے عمل	Cu_2S اور $CuSO_4$
قلعی	بے عمل	$SnSO_4$
چاندی	بے عمل	Ag_2SO_4
الومینیم Aluminium	$Al_2(SO_4)_3$ (عمل سُست)	$Al_2(SO_4)_3$

دھات	اصل ٹھنڈے ہلکائے ہوئے سلفیورک ٹرٹھ کے عمل سے	اصل گرم مرکز سلفیورک ٹرٹھ کے عمل سے
ہستہ Bismuth	بے عمل	$\text{Bi}_2(\text{SO}_4)_3$
نیکل Nickel	NiSO_4 (عمل مست)	NiS اور NiSO_4
آنتیمنی Antimony	بے عمل	$\text{Sb}_2(\text{SO}_4)_3$
سونا	بے عمل	بے عمل
پلاٹینم Platinum	بے عمل	بے عمل

۲۷۱۔ سلفیٹس — سلفیٹس (Sulphates)

نمک ہیں جو اس طرح پیدا ہوتے ہیں کہ سلفیورک ٹرٹھ میں ہائیڈروجن کی جگہ دھاتیں لے لیتی ہیں۔ یہ نمک دھاتی آکسائیڈز (Oxides) یا ہائیڈرو آکسائیڈز (Hydroxides) یا کاربونیٹس (Carbonates) کے ساتھ اور بعض حالتوں میں خود دھاتوں کے ساتھ سلفیورک ٹرٹھ کے تعامل کرنے سے بنتے ہیں۔ وہ ٹرٹھ جو ہائیڈروجن کلورائیڈ اور نائٹریک ٹرٹھ کی طرح سلفیورک ٹرٹھ سے زیادہ طیران پذیر ہیں ان کے نمکوں کو سلفیورک ٹرٹھ کے ساتھ ملا کر پیچ کر کے بھی سلفیٹس

تیار ہو سکتے ہیں۔ تجزیر کے عمل سے طیران پذیر ترشہ خارج ہو جاتا ہے اور دھات کا سلفیٹ بن جاتا ہے۔ چنانچہ تجربہ ۱۶۳ میں تم نے سوڈیم ہائیڈروجن سلفیٹ (Sodium hydrogen Sulphate) NaHSO_4 اسی طرح سلفیورک ترشہ اور سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کے تعامل سے تیار کیا تھا۔

تین قلمدار سلفیٹس (Sulphates) یعنی فیرس سلفیٹ (Ferrous Sulphate) $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ کاپر سلفیٹ (Copper Sulphate) $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ اور زنک سلفیٹ (Zinc Sulphate) $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ مدت سے دُنیا کو معلوم ہیں۔

چنانچہ متقدمین رنگوں کے لحاظ سے فیرس سلفیٹ کو سبز تو تیا، کاپر سلفیٹ کو نیلا تو تیا، اور زنک سلفیٹ (Zinc Sulphate) کو سفید تو تیا کہتے تھے۔ اور یہ چیزیں آج بھی بازار میں ان ہی ناموں سے فروخت ہوتی ہیں۔

سلفیٹس (Sulphates) کی یہ خصوصیت نگاہ میں رکھنے کے قابل ہے کہ وہ اس قسم کے دو ٹپلے سلفیٹس (Sulphates) بنا دینے کے مشتاق ہیں جن کی قلمی شکل و صورت بخوبی واضح اور ایک مخصوص انداز پر ہوتی ہے۔ چٹکڑی $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$ اس قسم کی ایک عمدہ مثال ہے۔

نا قابلِ حل سلفیٹس (Sulphates) اس طرح تیار ہو سکتے ہیں کہ جس دھات کا سلفیٹ (Sulphate) بنا

منظور ہے اُس کے کسی قابل حل نمک کے محلول کے ساتھ کسی قابل حل سلفیٹ کا محلول ملا دیا جائے۔ ان دونوں کے ملنے سے دوپیلی تحلیل ہوتی ہے جس سے ناقابل حل سلفیٹ بنتا ہے جو رسوب بن کر بیٹھ جاتا ہے۔

کیلسیئم (Calcium) بیریم (Barium) سٹرانشیئم (Strontium) اور سیسے کے سلفیٹس (Sulphates) پانی میں ناقابل حل ہیں۔ یا اگر حل ہوتے ہیں تو اُن کی قابلیت حل نہایت خفیف ہوتی ہے۔ باقی تمام سلفیٹس (Sulphates) آسانی سے حل ہو جاتے ہیں۔

سلفرس (Sulphurous) تڑشہ کی طرح سلفیورک تڑشہ بھی دو اساسی تڑشہ ہے۔ اس لئے اس سے دو طرح کے سلفیٹس (Sulphates) بنتے ہیں۔ ایک طبعی سلفیٹس (Sulphates) مثلاً $CaSO_4$ اور Na_2SO_4 اور دوسرے تڑشئی سلفیٹس، مثلاً $NaHSO_4$ - تعامل کے وقت اگر اساس زیادہ ہو تو طبعی سلفیٹ بنتا ہے۔ اور اگر تڑشہ زیادہ ہو تو تڑشئی سلفیٹ پیدا ہوتا ہے۔

۲۷۲۔ سلفیٹس کی تشخیص

تجربہ ۲۷۵ — سلفیورک تڑشہ کے محلول میں یا کسی اور سلفیٹ کے ہائیڈروکلورک تڑشہ سے تڑشائے ہوئے محلول میں بیریم کلورائیڈ (Barium chloride) کا محلول ملاؤ۔ اس سے سفید رنگ کا رسوب بن جائیگا جو بیریم سلفیٹ (Barium Sulphate) ہے۔

مشکل ہوگا۔ بیریم کے معمولی نمکوں میں یہی ایک نمک ایسا ہے جو پانی اور ٹرشروں میں ناقابلِ حل ہے۔ اس لئے یہاں سمجھنا چاہیے کہ یہ پہچان سلفیٹس (Sulphates) ہی کے لئے مخصوص ہے۔ کسی محلول میں بیریم کلورائیڈ کے رمانے سے جب اس قسم کا رسوب پیدا ہو تو یقیناً اُس محلول میں سلفیورک ٹرشرہ آزادی کی حالت میں یا نمک کی شکل میں موجود ہوگا۔

۲۷۳۔ سلفیورک ٹرشرہ کے استعمال

سلفیورک (Sulphuric) ٹرشرہ تمام ٹرشروں میں سب سے زیادہ اہم ہے۔ یہ ٹرشرہ باقی ٹرشروں، مثلاً نائٹریک (Nitric) ٹرشرہ اور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرشرہ وغیرہ کی تیاری میں بہت استعمال ہوتا ہے۔ سوڈا بنانے کا جو پُرانا طریقہ ہے اُس میں بھی کام آتا ہے۔ طبعی کیلسیئم فاسفیٹ (Calcium Phosphate) $Ca_3(PO_4)_2$ کو ٹرشری کیلسیئم فاسفیٹ $CaH_4(PO_4)_2$ میں تبدیل کرنے میں بھی استعمال ہوتا ہے۔ ٹرشری کیلسیئم فاسفیٹ زراعتی کاموں میں زمین کی زرخیزی بڑھانے کے لئے بہت کام آتا ہے۔ کیونکہ یہ پانی میں قابلِ حل ہے اور طبعی کیلسیئم فاسفیٹ پانی میں حل نہیں ہوتا۔ اس لئے سہولت کے ساتھ نباتات کا جذبہ نہیں بن سکتا۔ سلفیورک ٹرشرہ دارالتجربہ میں بھی بڑے کام کی چیز ہے۔ چنانچہ گیسوں کے خشک کرنے میں کام آتا ہے۔ اور بعض گیسوں کے تیار کرنے میں بھی اس کی ضرورت پڑتی ہے۔ برقی رو پیدا کرنے کے لئے بعض قسم کے برقی خافوں کے بنانے میں بھی استعمال ہوتا ہے۔

سلفریٹڈ ہائیڈروجن

SULPHURETTED HYDROGEN



۲۷۴۔ گندک کا امتزاج دھاتوں کے ساتھ

بہت سی دھاتوں کا یہ حال ہے کہ انہیں گندک کے ساتھ ملا کر گرم کیا جائے تو وہ گندک کے ساتھ ترکیب کھا جاتی ہیں اور اس طرح اُن کے سلفائیڈز (Sulphides) بن جاتے ہیں۔ اس واقعہ کی ایک مثال تم تجربہ ۱۱۱ میں دیکھ چکے ہو۔ وہاں لوہے اور گندک کے ترکیب کھانے سے فیرس سلفائیڈ (Ferrous Sulphide) بن گیا تھا:۔



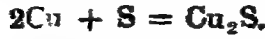
گندک، تانبے کے ساتھ بہت جلد ترکیب کھا جاتی

ہے:۔

تجربہ ۱۱۲۔ امتحانی نلی میں

گندک ڈال کر یہاں تک گرم کرو کہ نلی کا اوپر والا حصہ گندک کے بخارات سے بھر جائے۔ پھر اس میں تانبے کے باریک ٹکڑے، یا تانبے کے تار کا مرغولہ، ڈالو۔ نلی میں جا کر دھات بھڑک اٹھیں گی۔ اور گندک کے ساتھ ترکیب کھا کر

کیوپرس سلفائیڈ (Cuprous Sulphide) Cu_2S بنا دیگی :-



۲۷۵۔ تُرشوں کا عمل سلفائیڈز پر

فیرس سلفائیڈ (Ferrous Sulphide) کی چھوٹی سی ڈلی امتحانی
نلی میں رکھو۔ اور ڈلی کے اوپر تھوڑا سا ہلکایا ہوا سلفیورک تُرشہ
یا ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تُرشہ ڈالو۔
دیکھو جوش کے ساتھ ایک بے رنگ گیس بھٹنے لگی جس میں
”گندے انڈوں کی مخصوص بو“ پائی جاتی ہے۔ تقطیری کاغذ
کا ٹکڑا لیڈ آسیٹٹ (Lead acetate) کے محلول سے بھگو کر نلی کے
منہ میں رکھو۔ دیکھو کاغذ کالا ہو گیا۔

اس تعامل میں جو گیس پیدا ہوئی ہے اُسے
ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen Sulphide) کہتے ہیں۔
ہم آگے چل کر ثابت کرینگے کہ یہ گیس ہائیڈروجن اور گندک
کا مرکب ہے۔ اور اسے ضابطہ H_2S سے تعبیر کیا جاتا
ہے۔

فیرس سلفائیڈ (Ferrous Sulphide) کے ساتھ
ہلکایا ہوا سلفیورک تُرشہ یا ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک تُرشہ
جو تعامل کرتا ہے اُس کی تعبیر مساوات کی شکل میں حسبِ
ذیل ہے :-



اور بہت سے دھاتی سلفائیڈز (Sulphides) کا بھی یہی حال ہے کہ جب ان کے ساتھ سلفیورک یا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرشہ تعامل کرتا ہے تو وہ سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) دیتے ہیں۔ بعض سلفائیڈز میں اس تغیر کے پیدا کرنے کے لئے ٹھنڈا ہلکایا ہوا ٹرشہ کافی ہے۔ اور بعض پر اس حالت میں ٹرشہ کوئی اثر نہیں کرتا۔ ان کے لئے گرم مریکھز ہائیڈروکلورک ٹرشہ استعمال کرنا چاہیے۔ گرم مریکھز سلفیورک ٹرشہ کا استعمال اس مطلب کے لئے بیکار ہے۔ چنانچہ آگے چل کر تم دیکھو گے کہ اس حالت میں یہ ٹرشہ ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen Sulphide) کے ساتھ تعامل کرنے لگتا ہے۔

۲۷۶۔ سلفریٹڈ ہائیڈروجن کی تیاری —

تجربہ ۲۷۷ میں جس تعامل سے ہم نے بحث کی ہے اس سے کام لے کر یہ گیس نہایت سہولت کے ساتھ تیار کر سکتے ہیں۔

تجربہ ۲۷۸ — مولفی بوتل میں قیرس

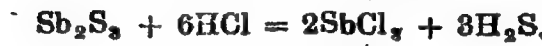
سلفائیڈ (Ferrous Sulphide) کے چند ٹکڑے ڈالو۔ اور بوتل کو کنول قیفی نلی اور نکاس نلی کے ساتھ مرتب کرو۔ پھر دھون بوتل میں تھوڑا سا پانی ڈال کر نکاس نلی کو اس کے ساتھ جوڑ دو۔ جب آلہ مرتب ہو جائے تو کنول قیفی نلی کے رستے تھوڑا سا ہلکایا ہوا سلفیورک ٹرشہ ڈالو۔

تَڑپنے کے پڑتے ہی بوتل کے اندر تعامل شروع ہو جائیگا اور سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) گیس نکلتے لگیگی۔ جب اس بات کا یقین ہو جائے کہ گیس نے ہوا کو دھکیل کر آلہ کے اندر سے خارج کر دیا ہے تو گیس کو گسٹم پانی پر کئی استوانیوں میں جمع کر لو۔

سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) کو ٹھنڈے پانی پر جمع کرنا ممکن نہیں کیونکہ وہ پانی میں بہت قابل حل ہے۔ ہاں ہوا کے ہٹاؤ سے البتہ جمع کر سکتے ہیں۔ لیکن اس میں مشکل یہ ہے کہ ہوا کے مقابلہ میں اس کی کثافت کچھ بہت زیادہ نہیں۔ علاوہ بریں یہ گیس بہت بدبو اور زہریلی ہے۔ اور ہوا کے ہٹاؤ سے جمع کرنے میں ضرور ہے کہ اس کا کچھ نہ کچھ حصہ ہوا میں بھی پھیل جائے۔ اس مطلب کے لئے پارے کا استعمال بھی جائز نہیں۔ کیونکہ اس گیس اور پارے میں تعامل شروع ہو جاتا ہے۔ لیکن پانی میں اس کی قابلیت حل ہمیشہ کی ترقی کے ساتھ ساتھ گھٹتی جاتی ہے۔ اس لئے گسٹم پانی بخوبی کام دے سکتا ہے۔

فیرس سلفائیڈ (Ferrous Sulphide) کو بے اور گنک کو ملا کر گرم کرنے سے تیار ہوتا ہے۔ اور اس طرح اس میں کچھ آزاد ہوا باقی رہ جاتا ہے۔ اس لئے جب اس سے سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) تیار کی جاتی ہے تو اس گیس میں کچھ آزاد ہائیڈروجن بھی ہوتی ہے۔ اس گیس کو

ہائیڈروجن سے پاک تیار کرنا منظور ہو تو آنتیمونی (Antimony) کا سلفائیڈ Sb_2S_3 استعمال کرنا چاہیے۔ اس مطلب کے لئے مرکب مذکور کو صراحی میں ہر تکرار ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹریشہ کے ساتھ ملا کر گرم کیا جاتا ہے :-



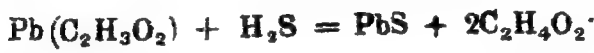
آنتیمونی کلورائیڈ

گیس کو دھون بوتل کے اندر پانی میں سے گوارو تاکہ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) سے پاک ہو جائے۔ پھر اُسی طرح جمع کر لو جیسے کہ اوپر بیان ہوا ہے۔ اگر خشک سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) درکار ہو تو گیس کو دھولنے کے بعد کیلسیئم کلورائیڈ (Calcium chloride) سے بھری ہوئی لانا نلی میں سے گزارنا چاہیئے تاکہ پانی کے بخارات اُس میں جذب ہو جائیں۔ سلفیورک ٹریشہ یہاں کام نہیں دے سکتا۔ کیونکہ وہ اس گیس کے ساتھ تعامل کرنے لگتا ہے۔ پانی سے پاک کر لینے کے بعد گیس کو شیشہ کے ایک ایسے جوفہ میں جمع کر سکتے ہیں جس میں سے ہوا خارج کر لی گئی ہو۔

۲۷۷۔ سلفریٹڈ ہائیڈروجن کے خواص -

تم نے دیکھ لیا ہوگا کہ یہ مرکب بے رنگ اور بدبو گیس ہے۔ اسے اگر زیادہ مقدار میں سوئگھا جائے تو زہر کا اثر رکھتی ہے۔ لیڈ آسیٹٹ (Lead acetate) کے

محلول سے بھیکا جڑا کاغذ اس کے پاس لاؤ تو کاغذ کالا ہو جاتا ہے۔ یہ اس گیس کی ایک نہایت عمدہ پہچان ہے۔ اس واقعہ کی اصلیت یہ ہے کہ لیڈ ایسیٹٹ اور سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) کے تعامل سے لیڈ سلفائیڈ (Lead Sulphide) PbS بن جاتا ہے۔ اور اس مرکب کا رنگ کالا ہے۔



ایسیٹک ٹرٹھ لیڈ ایسیٹٹ

اب آؤ سلفریٹڈ ہائیڈروجن کے باقی خواص کا مطالعہ کریں۔

تجربہ ۲۷۹۔ گیس کی بھری ہوئی ایک استوانی کو ٹنڈے پانی میں اُلٹ کر رکھو۔ پانی آہستہ آہستہ استوانی میں چڑھتا جائیگا اور آخر استوانی پانی سے بھر جائیگی۔

تجربہ ۲۸۰ میں جو دھون بوتل تم نے استعمال کی تھی اُس میں سے تھوڑا سا مائع کسی پیالی میں ڈالو۔ یہ مائع سلفریٹڈ ہائیڈروجن کا آبی محلول ہے۔ دیکھو اس سے بھی مٹی گیس کی بو آتی ہے۔ اس محلول میں نیلے لیتمی کاغذ کا ٹکڑا ڈالو تو لیتمی کاغذ پر ہلکا سا سرخ رنگ آ جائیگا۔

سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) پانی میں اعتدال کی حد تک قابلِ حل ہے۔ چنانچہ معمولی تپش

پر پانی اپنے سے تین گنا حجم کی گیس حل کر لیتا ہے۔ اس کے محلول میں خفیف خفیف سے ٹرٹھٹی خواص پائے جاتے ہیں۔
تجربہ نمبر ۲۸۰ — گیس سے بھری ہوئی
اُستوانی کے مُنہ پر جلتی ہوئی جتی لاؤ۔ پھر جتی کو اُستوانی کے اندر داخل کرو۔ اور دیکھو دونوں صورتوں میں کیا کیا نتیجے پیدا ہوتے ہیں۔

سلفیوئڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) احتراق پذیر گیس ہے لیکن احتراق انگیز نہیں۔ جلتے وقت اس سے نیلے رنگ کا شعلہ پیدا ہوتا ہے۔ اور اگر ہوا یا آکسیجن کافی مقدار میں موجود ہو تو اس کے جلنے سے سلفیوئڈ آکسائیڈ (Sulphur dioxide) بنتا ہے۔ لیکن اگر ہوا کی مقدار نا کافی ہو تو آزاد گندک پیدا ہوتی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ جب اُستوانی میں یہ گیس جلائی جاتی ہے تو اُستوانی کے پہلوؤں پر ہلکا سا زرد رنگ آ جاتا ہے۔

تجربہ نمبر ۲۸۱ — جست کی جگہ فیرس سلفائیڈ (Ferrous Sulphide) لے کر تجربہ نمبر ۲۸۰ کو مہراؤ۔ اور گیس کے جلنے سے جو مائع پیدا ہو اُس کا امتحان کرو۔ دیکھو یہ مائع پانی ہے۔

اس سے ظاہر ہے کہ سلفیوئڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) جب ہوا میں جلتی ہے تو اس کے جلنے سے پانی بھی پیدا ہوتا ہے۔ لیکن اس بات کو ٹھوننا نہ چاہیے کہ

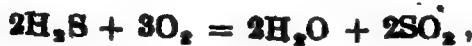
فیرس سلفائیڈ (Ferrous Sulphide) سے تیار کی ہوئی سلفریٹڈ ہائیڈروجن میں کچھ آزاد ہائیڈروجن بھی ہوتی ہے۔ اس لئے پانی کی پیدائش کا یہ ثبوت قطعی نہیں۔ قطعی ثبوت کے لئے آنتیمنی سلفائیڈ (Antimony Sulphide) سے تیار کی ہوئی خالص سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) استعمال کرنا چاہیے۔ اگر خالص سلفریٹڈ ہائیڈروجن استعمال کی جائے تو اس صورت میں بھی وہی نتیجہ حاصل ہوتا ہے۔ اس لئے ہم قطعی طور پر یقین کر سکتے ہیں کہ سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) کے احتراق کا ایک نتیجہ پانی بھی ہے۔

سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) کے جلنے سے چونکہ پانی اور سلفر ڈائی آکسائیڈ (اور کچھ آزاد گندک بھی) پیدا ہوتے ہیں اس لئے ضرور ہے کہ اس مرکب کی ترکیب میں ہائیڈروجن اور گندک شامل ہوں۔ لیکن اس کے ساتھ ہی یہ اشتباہ بھی ہو سکتا ہے کہ شاید اس میں کچھ آکسیجن بھی ہو۔ اب آؤ اس اشتباہ کا فیصلہ کریں :-

تجربہ ۲۸۲ ————— تقریباً ۲۰ سمرلی احتراقی نلی لے کر اس میں دونوں طرف کاگ لگاؤ اور کاگوں میں ایک ایک نلی داخل کرو۔ پھر احتراقی نلی میں تھوڑی سی گندک رکھو اور نلی کو آفتق کے متوازی رکھ کر ٹسکنجہ میں کس دو۔

اس کے بعد ہائیڈروجن تیار کرنے کے لئے آلہ مرثب کرو اور اُسے احتراقی نلی کے ساتھ جوڑ دو۔ پھر اس تمام آلہ میں سے ہائیڈروجن گزارو یہاں تک کہ وہ سب کا سب ہوا سے پاک ہو جائے۔ جب آلہ میں ہوا باقی نہ رہے تو گندک کو گرم کرو۔ اور اُنقی حالت میں رکھی ہوئی نلی کے دوسرے سرے سے جو گیس نکلے اُس کی بو ملاحظہ کرو اور لیڈ اسیٹٹ (Lead acetate) کے محلول سے کاغذ بھگو کر اس کاغذ سے بھی اس گیس کا امتحان کرو۔ دیکھو یہ گیس سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) ہے۔ یہ ظاہر ہے کہ اس تجربہ میں صرف دو عنصر یعنی ہائیڈروجن اور گندک استعمال ہوئے ہیں۔ پھر کیا یہ امر یقینی نہیں کہ سلفریٹڈ ہائیڈروجن ان ہی دو عنصروں کا مرکب ہے اور اس میں آکسیجن کا کوئی خائبہ نہیں۔

سلفریٹڈ ہائیڈروجن جب ہوا کی کافی مقدار میں جلتی ہے تو اس کے احتراق کی کیمیائی تعبیر حسب ذیل ہوتی ہے:—



اور جب ہوا کی مقدار نا کافی ہوتی ہے تو سلفریٹڈ ہائیڈروجن کے احتراق کی صورت حسب ذیل ہو جاتی ہے:—



۲۷۸۔ سلفریٹڈ ہائیڈروجن کی تحلیل، حرارت سے

اور دھاتوں سے

تجربہ ۲۸۳ ————— ایک دلفی بوتل کو کنول قیفی نلی، اور تقریباً فنٹ بھر لمبی افقی بیکاس نلی سے مرتب کرو۔ پھر اس بوتل میں سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) بناؤ۔ اور جب بوتل اور نلی کی ہوا خارج ہو جائے تو افقی نلی کو وسط کے قریب بنی مشعل سے گرم کرو۔ نلی کے کھلے سرے کے قریب زرد رنگ گندک، نلی کے پہلوؤں پر بیٹھتی جاگی۔

اس تجربہ سے ظاہر ہے کہ سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) حرارت کے عمل سے سہولت کے ساتھ اپنے عناصر ترکیبی میں بٹ جاتی ہے۔ دھاتوں کے عمل سے بھی اس کا یہی حال ہوتا ہے۔ بہت سی دھاتیں اس پر معمولی تپش پر بھی عمل کرتی ہیں۔ عمل کی صورت یہ ہوتی ہے کہ دھات اس مرکب کی گندک کے ساتھ ترکیب کھا جاتی ہے۔ اور اس کی ہائیڈروجن آزاد ہو جاتی ہے۔ شہروں کی ہوا میں رکھی ہوئی چاندی کا سیاہ ہو جانا اس امر کی ایک عمدہ مثال ہے۔ اس ہوا میں تھوڑی سی سلفریٹڈ ہائیڈروجن گیس بھی ہوتی ہے۔ یہ گیس چاندی پر عمل کرتی ہے۔ اور اس کے سطحی مادہ کو سیاہ رنگ یلور سلفائیڈ (Silver Sulphide) میں بدل دیتی ہے۔ بہت سی دھاتوں کا یہ حال ہے کہ انہیں اس گیس میں گرم

کیا جائے تو تغیر بہت جلد وقوع میں آتا ہے۔ مثلاً قلمی یا کیڈمیئم (Cadmium) کو اس گیس کے اندر بند برتن میں رکھ کر، نرم نرم حرارت پہنچاؤ تو یہ گیس بہت جلد تقسیر یا سب کی سب تحلیل ہو جاتی ہے : —



۲۷۹۔ سلفر پیڈ بائیڈروجن کا محلولانہ عمل

تم دیکھ چکے ہو کہ سلفر پیڈ بائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) بہت جلد تحلیل ہو جاتی ہے۔ اور تحلیل کے دوران میں اس سے بائیڈروجن آزاد ہوتی ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ سلفر پیڈ بائیڈروجن کو مومل ہونا چاہیے۔ آؤ اب تجربہ سے اس بات کی تحقیقات کریں۔

تجربہ ۲۸۴ ————— مندرجہ ذیل چیزوں

میں سلفر پیڈ بائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) گنجاؤ اور نتائج کو نگاہ میں رکھو : —

(۱) پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium permanganate) کا

ہلکے ہوئے سلفیورک ٹرشہ سے ترشایا ہوا محلول۔

(ب) پوٹاشیم ڈائی کرومیٹ (Potassium dichromate) کا

ہلکے ہوئے سلفیورک ٹرشہ سے ترشایا ہوا محلول۔

(ج) نائیٹرک ٹرشہ۔

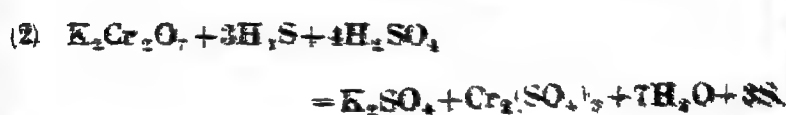
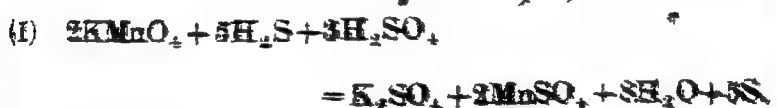
تم دیکھو گے کہ ہر حالت میں گندک مجھدا ہوتی ہے۔
علامہ بنیں :-

(۲) پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium permanganate)
بے رنگ ہو جاتا ہے۔

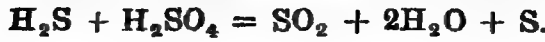
(۳) پوٹاشیم ڈائی کرومیٹ (Potassium dichromate)
کا نامی رنگ سبز رنگ میں بدل جاتا ہے۔

(۴) تائیٹرک ٹرشد سے تائیٹرروجن بد آکسائیڈ
(Nitrogen peroxide) کا بخور بخور اٹھان پتا ہے۔

ان تینوں تجربوں میں سلفیٹڈ ہائیڈروجن نے محلول
عمل کیا ہے جس میں ہائیڈروجن کے آکسایشن (Oxidation)
سے پانی بن گیا ہے اور گندک آزاد ہو گئی ہے۔ تجربوں
کی گیمانی تبصیر حسب ذیل ہے :-



سلفیٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) کے
تجزیہ نواص کی اور مثالیں حسب ذیل ہیں :-
(۱) مرکب سلفیورک ٹرشد اس کے عمل سے سلفو ڈائی آکسائیڈ
میں بدل جاتا ہے :-



(ب) فیرک کلورائیڈ (Ferric chloride) اس کے عمل سے فیرس کلورائیڈ (Ferrous chloride) میں بدل جاتا ہے :-



سلفوڈائی آکسائیڈ اور سلفیٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) کا تعامل بہت دلچسپ ہے :-
 تجربہ ۲۸۵ ————— سلفیٹڈ ہائیڈروجن اور سلفوڈائی آکسائیڈ کی بھری ہوئی استوائیوں کے منہ ایک دوسری کے پاس لاؤ۔ دیکھو گندک آزاد ہو کر استوائیوں کے پہلوؤں پر بیٹھ گئی۔ مساوات کی شکل میں تغیر کی تعبیر حسب ذیل ہے :-



دیکھو یہاں ایک ہی عنصر کے ہائیڈرائڈ (hydride) اور آکسائیڈ (oxide) میں تعامل ہو رہا ہے جس کا نتیجہ یہ ہے کہ ہائیڈروجن اور آکسیجن کے ترکیب کھانے سے پانی بنتا ہے اور عنصر مذکور آزاد ہو جاتا ہے۔ یعنی اس تعامل میں سلفوڈائی آکسائیڈ خلافِ عادت آکسیڈائزنگ (oxidising) عمل کر رہا ہے۔ یا یوں کہو کہ سلفیٹڈ ہائیڈروجن نے سلفوڈائی آکسائیڈ کو تھویل کر دیا ہے۔
 ان دونوں گیسوں کے محلولوں کو ملا دینے سے

جی گندک آزاد ہوتی ہے۔

سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphurated hydrogen) اور لوہن

غاصر کے قماش کا ذکر پندرہویں فصل میں گزر چکا ہے۔

۳۸۰۔ دھاتی سلفائیڈ کی پیدائش تریسیا —

تجربہ ۳۸۱ — کاپر سلفیٹ (Copper Sulphate) سٹینس

کلورائیڈ (Stannous chloride) زنک سلفیٹ (Zinc Sulphate)

اور سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کے محلول بناد

۱۔ ہر ایک میں سلفریٹڈ ہائیڈروجن کا تھوڑا تھوڑا محلول ملاؤ۔

محلول تیار نہ ہو تو گیس ہی سے کام لے و۔

اس سے ذیل کے نتائج حاصل ہونگے :-

کاپر سلفیٹ (Copper Sulphate) سے کیوپرک

سلفائیڈ (Cupric Sulphide) کا سیاہ رسوب بنیگا :-



کیوپرک سلفائیڈ

سٹینس کلورائیڈ (Stannous chloride) سے سٹینس

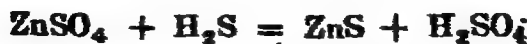
سلفائیڈ (Stannous Sulphide) کا بھورا سا رسوب پیدا ہوگا :-



سٹینس سلفائیڈ

زنک سلفیٹ (Zinc Sulphate) سے زنک سلفائیڈ

(Zinc Sulphide) کا سفید رسوب بنیگا :-



زنک سلفائیڈ

لیکن یہ عمل مکمل نہیں ہوتا۔ یعنی سب کے سب جست کا رسوب نہیں بنتا۔

سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کوئی رسوب نہیں دیتا۔ اس کی ایک وجہ یہ ہے کہ سوڈیم سلفائیڈ پانی میں قابل حل ہے۔ اور دوسری وجہ یہ ہے کہ اگر وہ پیدا بھی ہو تو تعامل کے دوران میں جو ہائیڈروکلورک تڑشہ بنتا ہے وہ اُس کو تحلیل کر دیتا ہے۔

اب جن نلیوں میں رسوب رکھے ہیں اُن میں تھوڑا تھوڑا سا ہائیڈروکلورک تڑشہ ملاؤ۔ دیکھو زنک سلفائیڈ (Zinc Sulphide) حل ہو گیا اور حل ہوتے وقت اُس سے سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) نکلی۔

ماتے اور قلعی کے سلفائیڈز پر کوئی اثر نہیں ہوا۔ واقعہ یہ ہے کہ دھاتی سلفائیڈز (Sulphides) تین جماعتوں میں تقسیم ہو جاتے ہیں:—

(۱) وہ سلفائیڈز جو پانی میں ادا ہلکائے ہوئے معدنی تڑشوں میں حل نہیں ہوتے۔

(ب) وہ سلفائیڈز جو پانی میں تو ناقابل حل ہیں لیکن ہلکائے ہوئے معدنی تڑشوں میں حل ہو جاتے ہیں۔

(ج) وہ سلفائیڈز جو پانی میں قابل حل ہیں۔ پانی اور تڑشوں کے ساتھ سلفائیڈز (Sulphides)

کے سلوک کا یہ احوال تشبیہی کیا میں بڑے کام کی چیز ہے۔ اس سے قاتمہ اٹھا کر لکھیا دان : حقائق کو نیک دوسری سے جدا کر سکتے ہیں۔

۲۸۱۔ سلفیٹ ہائیڈروجن کی حجمی ترکیب —

تجربہ ۷۷۴ — ایک لمبی امانی (یا گول پیندے کی جھوٹی سی صراحی) لے کر اس کے منہ میں چست کاگ لگاؤ اور اس کے اندر تھلی کے چند ورق یا تھلی سی بائیک بسی ہوئی تھلی رکھو۔ پھر اس لمبی نلی میں سنجار ہٹاؤ سے خالص اور خشک سلفیٹ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) بحد۔ اور جب نلی کے اندر سے سب کی سب ہوا خارج ہو جائے تو گلاس نلی کو ہٹا کر لمبی نلی کے منہ میں کاگ لگاؤ اور اس کے جد اُسے احتیاط کے ساتھ گرم کرو۔ جب تمام کا کوئی شائبہ باقی نہ رہے تو نلی کو ٹھنڈا ہونے دو۔ اور اس کے بعد نلی کا منہ پانی میں رکھ کر کاگ جدا کر لو۔ دیکھو حجم میں کوئی تغیر نظر آتا ہے؟ نلی میں جو گیس باقی رہ گئی ہے اُسے آگ دکھاؤ اور دیکھو کیا ہوتا ہے اس سے ثابت ہوگا کہ باقی ماندہ گیس ہائیڈروجن ہے۔

چونکہ حجم میں کوئی تغیر نہیں ہوا۔ اس لئے ہم یہ نتیجہ نکال سکتے ہیں کہ سلفیٹ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) کی ترکیب میں اُس کی ہمہ حجم ہائیڈروجن داخل ہے۔

۲۸۲۔ سلفریٹڈ ہائیڈروجن کا ضابطہ —

سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) کی ترکیب میں اس کی ہم حجم ہائیڈروجن داخل ہے۔ اس لئے آدو گیڈرو کے دعوے کی بناء پر ہم قیاس کر سکتے ہیں کہ اس گیس کے ایک سالمہ سے ہائیڈروجن کا ایک سالمہ حاصل ہوتا ہے اور یہ دوسرے طریقوں سے معلوم ہو چکا ہے کہ ہائیڈروجن کا سالمہ دو جوہروں پر مشتمل ہے۔ اس لئے سلفریٹڈ ہائیڈروجن کا ضابطہ حسب ذیل ہونا چاہیئے :—



اب سلفریٹڈ ہائیڈروجن کی کثافت پر غور کرو۔ اس کی کثافت ۱۷ ہے۔ اس لئے

$$16 \times 2 = \text{وزن سالمہ}$$

$$32 =$$

$$32 = H_2S_x \quad \text{یعنی}$$

$$2 - 32 = S_x \quad \text{لہذا}$$

$$32 =$$

اور ۳۲ گندک کا وزن جوہر ہے۔ اس لئے

$$1 = x$$

بناء بریں سلفریٹڈ ہائیڈروجن کا ضابطہ :—



اٹھارہویں فصل کے متعلق سوالات

۱۔ جب گندک کو اس طرح گرم کر کے نقطہ جوش پر پہنچایا جاتا ہے کہ اُسے آگ نہ لگنے پائے اور پھر اسی طرح اُسے ٹھنڈا کیا جاتا ہے تو کیا کیا باتیں مشاہدہ میں آتی ہیں؟
جواب مفصل ہونا چاہیے۔

۲۔ کھریا کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں ناقابلِ حل ہے۔ تمہیں اگر کھریا اور آئولہ سارگندک کا آمیزہ دیا جائے تو اس سے گندک کی قسملیں کس طرح حاصل کرو گے؟

۳۔ گندک جب مندرجہ ذیل حالتوں میں جلتی ہے تو کیا ہوتا ہے؟

(۱) آکسیجن میں

(ب) ہوا میں

ہوا کے مقابلہ میں آکسیجن کے اندر گندک کا شعلہ زیادہ چمکدا کیوں ہوتا ہے؟

۴۔ گندک کی مشہور شکلیں بیان کرو۔ اور یہ بھی بتاؤ کہ یہ شکلیں کس کس طرح حاصل ہوتی ہیں۔

۵۔ سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) تیار

کرنے اور جمع کرنے کے لئے تم کونسا طریقہ اختیار کرو گے؟
اس گیس کے موٹے موٹے خواص بیان کرو۔

۶۔ یہ ثابت کرنے کے لئے کہ سلفیٹڈ ہائیڈروجن،
ہائیڈروجن اور گندک کا مرکب ہے اور اس کی ترکیب میں ان دو کے
سوا اور کسی چیز کو دخل نہیں، تم کون کون سے تجربے کرو گے؟
۷۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کی

تیاری کا طریق اور اس کے خواص بیان کرو۔ اس گیس کی
محوالہ خاصیت ثابت کرنے کے لئے تم کون کون سے تجربے
کرو گے؟

۸۔ ٹھیک ٹھیک بیان کرو کہ مرکب سلفیورک
(Sulphuric) ترشہ سے ذیل کی چیزیں حاصل کرنے کے
لئے تم کون کون سی تدبیر اختیار کرو گے؟

(۱) سلفر ڈائی آکسائیڈ

(ب) ہائیڈروجن

۹۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ کو سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur

trioxide) میں تبدیل کرنے کا قاعدہ بیان کرو۔ اور اس
مطلب کے لئے جو آلہ ضروری ہے اس کی تصویر بنا کر
دکھاؤ۔

سلفر ٹرائی آکسائیڈ کے موٹے موٹے خواص بیان کرو۔

۱۰۔ تجربوں سے ثابت کرو کہ سلفیورک ترشہ پانی کا

بہت مشتاق ہے۔

۱۱۔ دھاتی تانے کو جب مرکب سلفیورک ٹرسہ کے ساتھ گرم کیا جاتا ہے اور پھر آمیزہ کو ٹھنڈا کر لینے کے بعد اُسے تھوڑے سے پانی میں ملا دیا جاتا ہے تو اس دوران میں کیا کیا باتیں مشاہدہ میں آتی ہیں ؟ جہاں تک ممکن ہو نتائج کی توضیح بھی کرتے جاؤ۔

۱۲۔ تانے پر گرم طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ٹرسہ کے عمل کرنے سے جو گیس حاصل ہوتی ہے اُسے جمع کرنے کے لئے تم کونسا آلہ استعمال کرو گے ؟ اس آلہ کی تصویر بنا کر دکھاؤ۔

اس گیس کے خواص کی توضیح کے لئے تجربے بیان کرو۔

۱۳۔ آئرن پیرٹیز (Iron pyrites) کو آتش شیشہ کی نلی میں رکھ کر ہوا کی رو میں گرم کرنے سے کیا کیا باتیں مشاہدہ میں آتی ہیں ؟ اس دوران میں جو تغیر حادث ہوتے ہیں ان کی بھی توضیح کرو۔

۱۴۔ آئولہ سارگندک سے تھوڑا سا سلفیورک ٹرسہ تم کس طرح تیار کرو گے ؟

۱۵۔ دو تجربے ایسے بیان کرو کہ ان سے سلفیورک ٹرسہ کے آکسیدائیزنگ (Oxidising) عمل کی توضیح ہو جائے۔

۱۶۔ مایع سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) تیار کرنے کے لئے تم کونسی تدبیر اختیار کرو گے ؟

۱۷۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ کے محلول میں جب کلورین (Chlorine) داخل کی جاتی ہے تو کیا ہوتا ہے؟ اپنے جواب کی صحت کو تجربے سے تم کس طرح ثابت کرو گے؟
تغیر کو کیمیائی مساوات سے تعبیر کرو۔

۱۸۔ مفصل بیان کرو کہ فیرس سلفیٹ (Ferrous Sulphate) (سبز توتیا) کی قلموں پر حرارت کا کیا اثر ہوتا ہے۔ یہ بھی بتاؤ کہ ان قلموں کو حرارت پہنچانے سے کیا نتیجے پیدا ہوتے ہیں۔

۱۹۔ کیمیا کا دعویٰ ہے کہ ”سلفر ڈائی آکسائیڈ کی ترکیب میں اس کی ہم حجم آکسیجن داخل ہے۔“ بتاؤ اس دعوے سے کیا مراد ہے۔ تجربہ سے تم اس دعوے کی صداقت کس طرح ثابت کرو گے؟

۲۰۔ سوڈیم (Sodium) کے طبعی اور ٹرسٹی سلفائیٹس (Sulphites) تیار کرنے کا طریقہ بیان کرو۔ ان سلفائیٹس پر سلفیورک ٹرسٹہ کس طرح عمل کرتا ہے؟

۲۱۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ کو وسیع پیمانہ پر، سلفیورک ٹرسٹہ میں کس طرح تبدیل کرتے ہیں؟ ضروری تعاملوں کی توضیح کے لئے مساواتیں بھی لکھتے جاؤ۔

۲۲۔ جست، پارے، اور لوہے پر ہلکایا ہوا سلفیورک ٹرسٹہ کس کس طرح عمل کرتا ہے؟ ان دھاتوں کے ساتھ ہلکائے ہوئے ٹرسٹہ کی بجائے اگر گرم مرکوز سلفیورک ٹرسٹہ

استعمال کیا جائے تو اس صورت میں کیا کیا نتیجے پیدا ہوتے ہیں؟

۲۳۔ گرم طاقتور سلفیورک ٹرشد، اور تانبے کے تعامل کی توضیح کے لئے کون کون سے نظریئے قائم کئے گئے ہیں؟
۲۴۔ مندرجہ ذیل دھاتوں کے طبعی سلفیٹس (Sulphates) کے ضابطے لکھو:—

تانبہ۔ پوٹاشیئم۔ سیسہ۔ لوہا۔ المیجیم (Aluminium)۔
۲۵۔ سلفیورک ٹرشد کے موٹے موٹے استعمال بیان کرو۔

۲۶۔ سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) کے مولانہ خواص کی توضیح کے لئے تجربے بیان کرو۔
۲۷۔ سلفریٹڈ ہائیڈروجن کا ضابطہ کیا ہے؟ اس ضابطہ کو تم تجربہ کس طرح مرتب کرو گے؟

انیسویں فصل

کاربن اور اُس کے آکسائیڈز کاربن

CARBON

۲۸۳۔ وقوع — کاربن قدرتی طور پر ہیرے اور گریفائیٹ (Graphite) کی شکل میں پایا جاتا ہے۔ اور ان دونوں شکلوں میں وہ مقابلۂ خالص ہوتا ہے۔ گریفائیٹ وہی چیز ہے جس سے سُرمئی پوسلیں بناتے ہیں۔ لیکن ان دونوں شکلوں میں اس کی کچھ بہتات نہیں۔ اس کی بڑی بڑی مقداریں معدنی کوئلے اور نباتی مادہ سے حاصل ہوتی ہیں۔

نباتات کی بافت ترکیب کے اعتبار سے بہت مستقل ہوتی ہے۔ چنانچہ رطوبت کو اگر نظر انداز کر دیا جائے اور احتراق کے بعد جو ارضی مادہ باقی رہ جاتا ہے اور عموماً

۱۸ ویں صدی کے قریب ہوتا ہے اُس سے بھی قطع نظر کر لی جائے تو خشک لکڑی میں مندرجہ ذیل چیزیں پائی جاتی ہیں جن کا تناسب حسب ذیل ہوتا ہے :-

کاربن ۵۰ فی صدی

ہائیڈروجن ۶ فی صدی

آکسیجن اور نائٹروجن ۴۴ فی صدی

جب نباتات سڑتے ہیں اور اُن کے تودے جمع ہو جاتے ہیں تو اُن میں کاربن کا اضافی تناسب بڑھتا جاتا ہے۔ چنانچہ اس حالت میں نباتی مادہ کی ترکیب حسب ذیل ہوتی ہے۔ اس حساب میں رطوبت اور ارضی مادہ کو نظر انداز کر دیا گیا ہے :-

کاربن ۵۸ فی صدی

ہائیڈروجن ۵ فی صدی

آکسیجن اور نائٹروجن ۳۷ فی صدی

وہ نباتات جو مدت سے زمین میں دبے پڑے ہیں اُن میں طیران پذیر اجزاء کی علیحدگی کا سلسلہ برابر جاری رہتا ہے۔ اس کا نتیجہ یہ ہے کہ اُن میں کاربن کا تناسب بڑھتا جاتا ہے۔ اور معمولی نباتی تودوں کی بجائے ایک کثیف تر چیز بن جاتی ہے جسے بھورا معدنی کوئلہ یا نباتی معدنی کوئلہ کہتے ہیں۔ اس کی خصوصیت یہ ہے کہ جن نباتات سے وہ بنتا ہے اُن کی بافت اس حالت میں بھی

اس میں نظر آتی ہے۔ اس شکل کے کوئلے کی ترکیب میں بہت کچھ اختلاف پایا جاتا ہے۔ خصوصاً رطوبت اور ارضی مادہ کے لحاظ سے یہ اختلاف زیادہ نمایاں ہوتا ہے۔ یہ دونوں چیزیں نظر انداز کر دی جائیں تو اس کی ترکیب بالواسطہ حسب ذیل ہے :-

کاربن ۶۶ فی صدی

ہائیڈروجن ۵ فی صدی

آکسیجن اور نائٹروجن ۲۹ فی صدی

قشر زمین کے وہ طبقے جو عمر کے اعتبار سے بہت پرانے ہیں ان میں بہت سا معدنی کوئلہ پایا جاتا ہے۔ یہ کوئلہ اُسی عمل کے طویل تسلسل کا نتیجہ ہے جس کی طرف ہم نے اوپر کی تقریر میں اشارہ کیا ہے۔ ان پرانے طبقوں میں کوئلے کے پرت کے پرت ملتے ہیں جن کے اوپر ارضی مادہ کے اور طبقے بن گئے ہیں۔ ان اوپر والے طبقوں نے نباتی مادہ پر بے حد دباؤ ڈال رکھا ہے۔ اور اس حالت میں اُس کی پیش بھی بہت کچھ بڑھی ہوئی ہے۔ اس طرح بڑھے ہوئے دباؤ اور بڑھی ہوئی پیش کے قریباً قرن کے عمل سے نباتی نسج بھورے معدنی کوئلے کی حالت سے گزر کر اُس کالی کالی شکل میں آگیا ہے جسے ہندوستان میں پتھر کا کوئلہ یا معدنی کوئلہ کہتے ہیں۔ معدنی کوئلہ بھورے کوئلے سے زیادہ سیاہ، زیادہ کثیف اور زیادہ چھوٹا

ہے۔ ذیل میں ہم معدنی کوئلے کے اجزائے ترکیبی کا تناسب درج کرتے ہیں۔ ان اعداد کا ان اعداد سے مقابلہ کر لو جو خشک لکڑی، سڑے ہوئے نباتی مادہ اور بھورے کوئلے کے اجزائے ترکیبی کا تناسب دکھانے کے لئے درج کئے گئے ہیں:-

نفٹیلامعدنی کوئلہ نفتامعدنی کوئلہ

کاربن ۸۴ فی صدی ۹۴ فی صدی

ہائیڈروجن ۵ فی صدی ۳ فی صدی

آکسیجن اور نائٹروجن ۱۱ فی صدی ۳ فی صدی

روئے زمین کے اکثر مقامات پر خصوصاً جنوبی روس اور امریکہ کے اضلاع متحدہ میں معدنی تیل کی بڑی بڑی کانیں پائی جاتی ہیں۔ معدنی تیل حقیقت میں مختلف تیلوں کا آمیزہ ہے جو سب کے سب کاربن اور ہائیڈروجن کے مرکب ہیں۔ اور اسی بناء پر انہیں ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) کہتے ہیں۔ تیل کی کانوں میں سے تیل کے ساتھ ساتھ کاربن کے اور بہت سے مرکب بھی برآمد ہوتے ہیں جو کشید کے عمل سے ایک دوسرے سے جدا کر لئے جاتے ہیں۔

ان مرکبات کے علاوہ کاربن کے اور بے شمار مرکب معدنی کوئلے اور معدنی تیل سے دارال تجربہ میں تیار کر لئے گئے ہیں۔ یہ تمام مرکبات نگاہ میں ہوں اور ان کے ساتھ نشانیہ شکر، تارپین، انڈے کی سفیدی، وغیرہ کی قسم کے مرکبات جو

نباتات اور حیوانات کے وجود سے پیدا ہوتے ہیں، وہ بھی شامل کر لئے جائیں تو اس بات میں کوئی شک نہیں رہتا کہ کارگاہ عالم میں کاربن ایک نہایت اہم چیز ہے۔ اس عنصر کے مرکبات کی بہتات کا تم اس سے اندازہ کر سکتے ہو کہ کیمیادانوں کو ان کے لئے علم کیمیا کی ایک جداگانہ شاخ قائم کرنی پڑی ہے۔ اس شاخ کو نامیاتی کیمیا کہتے ہیں۔ اس میں صرف کاربن کے مرکبات سے بحث ہوتی ہے۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی شکل میں کاربن ہوا کے اندر بھی موجود ہے۔ اور چوڑے کا پتھر اور دولی پتھر جو زمین کے اندر اور باہر بہ افسراط پائے جاتے ہیں، یہ عنصر ان کی ترکیب میں بھی داخل ہے۔ ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کا تناسب جہاں ۴ فی دس ہزار سے بھی کم ہے۔ اس لئے یہ گمان ہو سکتا ہے کہ ہوا میں اس گیس کی مقدار کچھ قابل لحاظ نہیں۔ لیکن کربہ ہوائی کی کمیت اتنی بڑی ہے کہ اسی تناسب کو نگاہ میں رکھ کر حساب لگایا جائے تو اس سے تقریباً ۰۰۰۰۰۰ اٹن کاربن حاصل ہو سکتا ہے۔

۲۸۴ - کاربن کے بہروپ —

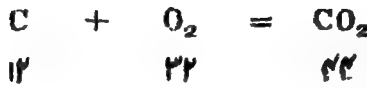
(۱) ہیرا

ہیرا، کاربن کی ایک قلمی شکل ہے۔ جنوبی افریقہ اور

برازیل میں ملتا ہے۔ اور عموماً ہشت پہلو یا مکعب یا ان ہی شکلوں کی کسی اور بدلی ہوئی شکل پر ہوتا ہے۔ اس کی قدر و قیمت کچھ تو اس کی سختی اور چمک کی وجہ سے ہے اور کچھ اس وجہ سے کہ وہ کھا جانے والی چیزوں کی موجودگی میں بھی آکسائیڈائیز (Oxidise) نہیں ہوتا۔ یہ کاربن کی کثیف ترین شکل ہے۔ چنانچہ اس کی کثافت اضافی ۳۶۵ کے قریب ہے۔

ہیرے کا جلانا نہایت مشکل ہے یہاں تک کہ آکسیجن میں بھی بڑی مشکل سے جلتا ہے۔ اسی وجہ سے مدت تک کیمیا دانوں کو اس کی کیمیائی ترکیب معلوم نہ ہو سکی۔ اس کی کیمیائی ترکیب کا پتہ سب سے پہلے لوائس نے لگایا ہے۔ اس سے پہلے صرف اتنی بات معلوم تھی کہ ہیرے کو جلا دینا ممکن ہے اور جب وہ جلتا ہے تو کوئی قابل لحاظ فضل باقی نہیں رہتا۔ لوائس نے اب سے تقریباً ایک صدی پہلے پارے کے اوپر ہوا کو بند برتن میں رکھ کر اس کے اندر مخذب شیشہ کی مدد سے ہیرے کو جلایا اور اس سے یہ بات معلوم کی کہ جب ہیرا جلتا ہے تو اس سے ایک ایسی گیس پیدا ہوتی ہے جو چوڑنے کے پانی کو دودیا کر دیتی ہے۔ اور اس لئے وہ گیس کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)

ہے۔ پھر اس کے بعد ڈوماس نے یہ بات ثابت کی کہ ہیرا جب آکسیجن میں جلتا ہے تو اس سے صرف کاربن ڈائی آکسائیڈ بنتا ہے۔ اور جیسا کہ ذیل کی مساوات سے ظاہر ہے وزناً ۱۲ حصہ ہیرا ۴۴ حصے کاربن ڈائی آکسائیڈ دیتا ہے:-



اس سے ظاہر ہے کہ راکھ کی خفیف سی مقدار کو نظر انداز کر دیا جائے تو ہیرا خالص کاربن ہے۔ حال میں مونٹپسن نے برقی بھٹی سے مدد لے کر کوئلے سے مصنوعی طور پر چھوٹے چھوٹے ہیرے تیار کرنے میں کامیابی حاصل کی ہے۔ اس مطلب کے لئے لوہے اور کاربن کو گٹھالی میں رکھ کر برقی بھٹی میں داخل کرتے ہیں اور ان کی تپش کو بہت بلند درجہ پر پہنچا دیتے ہیں۔ اس سے لوہا پگھل جاتا ہے اور کاربن کو حل کر لیتا ہے۔ اس کے بعد گٹھالی کو پگھلتے ہوئے پے کے حمام میں رکھتے ہیں۔ اس میں لوہے کا بیرونی حصہ جم کر ٹھوس بن جاتا ہے۔ اور جب وہ ٹھکرتا ہے تو اس کے ٹکڑاؤ سے اندرونی باقی حصہ پر

Dumas

۱۰

Meissan

۱۱

بہت سا دباؤ پڑتا ہے۔ ان حالات کے تحت میں کاربن کا کچھ حصہ قلمی صورت اختیار کر کے ہیرے کی شکل میں آجاتا ہے۔ پھر اس کے بعد لوہے کو ہائیڈروکلورک (hydrochloric) تڑشہ میں حل کر کے ہیروں کو اس سے جدا کر لیتے ہیں۔ ان چھوٹے چھوٹے ہیروں میں بعض بے رنگ ہوتے ہیں اور بعض سیاہ۔ کاربن کا جو حصہ باقی بچ رہتا ہے وہ بیشتر گرفیائیٹ (Graphite) کی شکل میں آجاتا ہے۔

(ج) گرفیائیٹ

گرفیائیٹ، کاربن کا دوسرا بہروپ ہے۔ اور ہیرے کی طرح یہ بھی ایک قدرتی چیز ہے۔ عام طور پر پُرانی قلمی چٹانوں میں ملتا ہے۔ کاربن کی یہ شکل ڈھلے ہوئے لوہے میں بھی پائی جاتی ہے۔ اس قسم کے لوہے کو تازہ توڑ کر دیکھو تو اس کے اندر اس کے ٹکڑے نظر آئیں گے۔ ڈھلے ہوئے لوہے میں اس کی بناوٹ کی وجہ یہ ہے کہ پچھلے ہوئے لوہے میں حل ہونے کے بعد جب معمولی دباؤ کے تحت میں کاربن کی قلمیں بنتی ہیں، تو اس صورت میں کاربن، ہیرے کی شکل میں نہیں آسکتا اور گرفیائیٹ کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ اس طرح بنا ہوا گرفیائیٹ پتوں بھٹیوں کے پیندوں پر اکثر دیکھنے میں آتا ہے۔

یہ ایک نرم اور سیاہی مائل خاکی رنگ کی چیز ہے جس میں تقریباً دھاتی روپ نظر آتا ہے۔ اس کی کثافت اضافی

۲۵۲ ہے جو ہیرے کی کثافت اضافی سے بہت کم ہے۔
گریفائیٹ عموماً تودوں کی شکل میں ملتا ہے۔ اور کبھی کبھی
شش پہلو قلموں کی شکل میں بھی پایا جاتا ہے۔ اسے کانڈ پر
رگڑو تو کانڈ پر سیاہ نشان پڑ جاتا ہے۔ اس لئے اسے سُرئی
پنسلیں بنانے میں استعمال کرتے ہیں۔ ہیرے کے برعکس یہ
برق اور حرارت کا عمدہ موصل ہے۔ اور برق کا عمدہ موصل ہونے
کی وجہ سے برقی طبع کاری میں استعمال کیا جاتا ہے۔

گریفائیٹ بڑی مشکل سے پگھلتا ہے۔ اس لئے گٹھالیوں
کے بنانے میں بہت کام آتا ہے۔ اسے مشینوں کے پُرزوں کو
چپرنے کے لئے بھی استعمال کرتے ہیں۔

آکسیجن میں رکھ کر خوب گرم کرو تو جلنے لگتا ہے۔ اور
اس کے جلنے سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)

بنتا ہے۔ جلنے کے بعد جو راکھ باقی رہ جاتی ہے وہ سلیکا
(Silica) فیرک آکسائیڈ (Ferric oxide) اور ایلومینا (alumina) پر مشتمل ہوتی ہے۔

پوٹاشیم کلوریٹ (Potassium chlorate) اور نائٹریک (Nitric)
ترشہ کے آمیزہ کے ساتھ ملا کر گریفائیٹ کو نرم نرم آئینج
دو تو وہ آکسائیڈائز (oxidise) ہو جاتا ہے۔ اور ہیرے کا
یہ حال ہے کہ اس پر ان چیزوں کا کوئی اثر نہیں
ہوتا۔

گریفائیٹ اب مصنوعی طور پر بھی بنایا جاتا ہے۔

اس کا قاعدہ یہ ہے کہ کوئلے یا معدنی کوئلے کی راکھ کو بہت سے لوہے کے ساتھ برقی بھٹی میں رکھ کر حرارت پہنچاتے ہیں۔ پھر جیسا کہ اوپر بیان ہو چکا ہے کوئلہ پگھلتے ہوئے لوہے میں گھل کر گریفاٹھ کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔

(ج) نقلما کاربن

یہ وہ کاربن ہے جو کوئلے کا جل اور حیوانی کوئلے کی شکلوں میں پایا جاتا ہے۔ لیکن یہ تینوں چیزیں کاربن کی کم و بیش ناخالص شکلیں ہیں۔

۲۸۵۔ کوئلے کی تیاری — کوئلہ اس طرح تیار ہو سکتا ہے کہ لکڑی یا دیگر نامیاتی اجسام کو برتن میں رکھ کر خوب گرم کیا جائے اور برتن میں ہوا داخل نہ ہونے پائے۔ یا اس طرح بھی تیار ہو سکتا ہے کہ نابندہ چیزوں مثلاً سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کو نامیاتی اجسام پر عمل کرنے کا موقع دیا جائے۔

۲۸۸۔ تجر دبہ — آتش شیشہ کی نلی میں لکڑی کے چند ٹکڑے ڈالو اور نلی کو بنسنی مشعل کے شعلہ پر رکھ کر گرم کرو۔ پہلے پہل لکڑی سے رطوبت خارج ہوگی اور نلی کے پہلوؤں پر جمع ہوتی جائیگی۔ اس کے ساتھ ہی لکڑی کجلائی ہوئی معلوم ہوگی پھر اگر حرارت کا عمل جاری رہے تو میلے میلے سفید رنگ کے دیگر بخارات نکلتا شروع ہونگے۔ ان بخارات کو نلی کے منہ پر شعلہ دکھاؤ تو وہ

جلنے لگیں گے۔ جب ان بخارات کا نکلنا بند ہو جائے تو نلی کے مافیہ کو پانی میں اُلٹ دو۔ یہ کجلیا ہوا سیاہ رنگ مادہ لکڑی کا کوئلہ ہے۔

تجربہ ۲۸۹۔ تقریباً ۱۰۰ گرام شکر لے کر اُس میں اتنی مقدار کا گرم پانی ڈالو کہ گٹا رہا گاڑا سا شربت بن جائے۔ پھر اس شربت کو شیشہ کے کسی گہرے گلاس میں ڈالو اور ٹھنڈا ہونے دو۔ اس کے بعد اُس میں ۱۰۰ مکعب سمر کے قریب مرکبز سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ڈالو۔ ترشہ کے پڑنے ہی گلاس کا مافیہ کالا ہو جائیگا اور اہل کر گلاس کے بہت سے حصہ کو بھر لیگا۔ یہ کالی کالی چیز کوئلہ ہے۔ دیکھو اس کا حجم اُس شکر کے حجم سے بہت زیادہ ہے جس پر تم نے تجربہ کیا ہے۔ اسے پانی سے یہاں تک دھو ڈالو کہ ترشہ سے آزاد ہو جائے۔ دھونے کے بعد گلاس میں کاربن باقی رہ جائیگا۔ یہ کاربن دانوں کی شکل پر ہوگا۔

جن مقامات پر لکڑی کی قلت ہے وہاں جیسا کہ تجربہ ۲۸۸ میں بیان ہوا ہے، کوئلہ اسی طرح کشید کے قاعدہ سے تیار کیا جاتا ہے۔ اور جہاں لکڑی کی بہتات ہے اور اُس کے کچھ حصہ کے ضایع ہو جانے کی پرواہ نہیں وہاں لکڑی کے ٹکڑے کاٹ کاٹ کر ڈھیر لگا دیتے ہیں۔ پھر اُس کے اوپر اس احتیاط سے مٹی ڈالتے ہیں کہ

اُس کے اندر ہوا کی آمد کے لئے صرف تھوڑے تھوڑے سے رستے رہ جائیں۔ اس کے بعد ڈھیر کو آگ دکھا دیتے ہیں۔ کچھ دیر کے بعد لکڑی جل کر کوئلہ ہو جاتی ہے۔

۲۸۶۔ کوئلے کے خواص — کوئلے کی کیمیائی ترکیب، لکڑی کی نوعیت اور اُس پیش پر موقوف ہے جس پر لکڑی کجلائی جائے۔ کوئلے کے خواص کا بھی یہی حال ہے۔ کجلانے کے وقت پیش اگر پست ہو تو کوئلہ نرم اور ہلکے رنگ کا ہوتا ہے اور آسانی سے جل سکتا ہے۔ علاوہ بریں بلند پیش پر تیار کئے ہوئے کوئلے کی بہ نسبت پست پیش پر تیار کئے ہوئے کوئلے میں کاربن کا، فی صدی تناسب کم ہوتا ہے۔ چنانچہ ۳۰۰ مر کی پیش پر تیار کئے ہوئے کوئلے کے ایک نمونہ کی ترکیب میں ۷۰ فی صدی کاربن پایا گیا ہے۔ اور ۴۰۵ فی صدی ہائیڈروجن پائی گئی ہے۔ اور اُسی نمونہ کے کامل سفید حرارت پر تیار کئے ہوئے کوئلے سے ۹۶ فی صدی کاربن حاصل ہوا ہے اور ۰.۵ فی صدی ہائیڈروجن ملی ہے۔

لکڑی کے کوئلے کی کثافت اضافی ۱.۵ کے قریب ہوتی ہے اور اس پر بھی حال یہ ہے کہ خشک کوئلہ پانی میں تیرنے لگتا ہے۔ اس واقعہ کی توجیہ اس طرح ہو سکتی ہے کہ کوئلے کو ہوا پمپ کے قابلہ کے اندر پانی میں رکھو اور ہوا پمپ کو چلانا شروع کرو۔ ہوا پمپ کے چلنے پر کوئلے کے

اندر سے ہوا خارج ہوتی جائیگی اور کوئلہ آہستہ آہستہ پانی میں ڈوبتا جائیگا۔ واقعہ یہ ہے کہ کوئلہ متخلخل ہے اور اس کے متخلخل میں ہوا گھس جاتی ہے۔ یہ ہوا کوئلے کی کثافت اضافی کو بظاہر گھٹا کر ۰.۵۲ کے قریب لے آتی ہے۔ کیونکہ ہوا کی اپنی کثافت اضافی (پانی = ۱) صرف ۰.۰۰۱۳ کے قریب ہے۔ کوئلہ آوریگیوں کو بھی جذب کر لیتا ہے۔ لیکن ان میں مدارج کا اختلاف ہے۔ چنانچہ ناریل کے کوئلے کو مناسب حالتوں میں رکھ کر دیکھا تو معلوم ہوا کہ اس میں مندرجہ ذیل گیسوں کی مندرجہ ذیل مقداریں جذب ہوتی ہیں :-

جما کوئلے سے ۱۷۲ گنا

امونیا (Ammonia)

ہائیڈروجن کلورائیڈ

Hydrogen chloride

نائٹریس آکسائیڈ

Nitrous oxide

کاربن ڈائی آکسائیڈ

Carbon dioxide

۱۶۵ " " "

۹۹ " " "

۹۶ " " "

دوسری طرف ہائیڈروجن کا یہ حال ہے کہ اسے کوئلہ جما اپنے سے کچھ ہی زیادہ جذب کر سکتا ہے۔

تجربہ ۲۹۔ خشک امونیا (Ammonia) گیس سے

ایک اتھان ٹی بھرنو اور ٹی کوکسی برتن کے اندر پارے پر رکھو۔ پھر ایک چھوٹا سا کوئلہ گٹھالی کے چٹے میں بکڑ کر

گرم کرو۔ جب کوئلہ سُرخ ہو جائے تو اُسے پارے کے اندر سے امتحان نلی میں پہنچا دو۔ نلی کے اندر کوئلہ جوں جوں ٹھنڈا ہوگا امونیا کو اپنے اندر جذب کرتا جائیگا اور پارا نلی میں چڑھنے لگیگا۔

کوئلے کی اس خاصیت سے بدر روؤں اور ہسپتالوں کے مکانوں کی عفونت کے دفع کرنے اور تعدیہ کے زائل کرنے میں کام لیا جاتا ہے۔ کوئلہ صرف یہی نہیں کرتا کہ سڑتے ہوئے مادہ سے نکلنے والی گیسوں اور مائع چیزوں کو جذب کر لیتا ہے بلکہ ان چیزوں کو اُس آکسیجن کی مدد سے جو اُس کے تفاعل میں موجود ہوتی ہے بہت جلد آکسائیڈائز (Oxidise) کر دیتا ہے۔ یہ آکسیجن معمولی گیس آکسیجن سے زیادہ عال ہوتی ہے یہاں تک کہ جراثیم کو بھی قتل کر دیتی ہے۔

تجربہ ۲۹۱ — تھوڑا سا باریک پسا ہوا لکڑی کا کوئلہ پانی میں ملاؤ اور دونوں کو قیف میں رکھے ہوئے تقطیری کاغذ میں ڈال دو۔ پھر تھوڑا سا ایسا پانی جس میں حل شدہ سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) ہو اسی قیف میں ڈال کر تقطیر کرو۔ اور لیڈ آکسائیڈ (Lead acetate) کے محلول سے مقطر کا امتحان کرو۔ دیکھو لیڈ سلفائیڈ (Lead Sulphide) کا سیاہ رسوب نہیں بنتا۔ اس سے ظاہر ہے کہ کوئلے کے اندر جو جذب شدہ آکسیجن موجود تھی اُس نے سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen)

کو آکسائیڈائز (Oxidise) کر دیا ہے۔
کوئلے میں یہ خاصیت بھی پائی جاتی ہے کہ وہ مایعات کو بے رنگ کر دیتا ہے۔ اس مطلب کے لئے حیوانی کوئلہ (دفعہ ۲۸۸) زیادہ اشتعال ہوتا ہے۔

کوئلہ جب ہوا میں جلتا ہے تو اُس سے نہ شعلہ پیدا ہوتا ہے نہ دھواں نکلتا ہے۔ ہاں اگر پست تپش پر تیار کیا گیا ہو تو اس صورت میں البتہ اُس سے شعلہ بھی پیدا ہوتا ہے اور دھواں بھی نکلتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ اس طرح تیار کیا ہوا کوئلہ ناخالص ہوتا ہے۔ جب کوئلہ زیادہ ہوا میں جلتا ہے تو اُس سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) CO_2 بنتا ہے۔ اور جب کم ہوا میں جلتا ہے تو زیادہ تر کاربن ماناگسائیڈ (Carbon monoxide) CO پیدا ہوتا ہے۔

گرفائیٹ کی بہ نسبت کوئلہ زیادہ آسانی سے آکسائیڈائز (Oxidise) ہو جاتا ہے۔ چنانچہ گرفائیٹ (Graphite) کو آکسائیڈائز (Oxidise) کرنے کے لئے گرم مرکزہ نائٹریک (Nitric) ترشہ اور پوٹاشیم کلوریٹ (Potassium chlorate) کا آمیزہ درکار ہے اور کوئلے کا یہ حال ہے کہ اسے آکسائیڈائز (Oxidise) کرنے کے لئے صرف گرم مرکزہ نائٹریک ترشہ کافی ہے۔ گرم مرکزہ سلفیورک (Sulphuric) ترشہ بھی اسے آکسائیڈائز (Oxidise) کر دیتا ہے۔

۲۸۷۔ کوئلے کا محلولانہ عمل — کوئلے اور
نقلیہ کاربن کی اور شکلیں بہت آسانی سے آکسیجن کے ساتھ
ترکیب کھا جاتی ہیں۔ اس لئے یہ چیزیں بلند تپش پر پہنچ کر
طاقتور محول بن جاتی ہیں۔

اس سے پہلے ایک گیسوی محول، یعنی ہائیڈروجن کا حال
تم پڑھ چکے ہو۔ اس گیس کو آکسیجن کے ساتھ بہت الفت
ہے۔ اس لئے بہت سے آکسائیڈز (oxides) کو تحویل کر کے
دھاتی حالت میں لے آتی ہے۔ پھر ایک مایع محول، یعنی
سلفرس (Sulphurous) ترشہ بھی تمہاری نگاہ سے گزر چکا
ہے۔ اس کا محلولانہ عمل اس بات پر موقوف ہے کہ وہ بہت

آسانی سے آکسائیڈائز (oxidise) ہو کر سلفیورک (Sulphuric)
ترشہ میں بدل جاتا ہے۔ اب کاربن کا حال دیکھو۔ یہ ایک
ٹھوس محول ہے جو بلند تپشوں پر تحویل کا کام کرنے کے
لئے بہت استعمال ہوتا ہے۔ ان حالتوں میں کاربن، جن
چیزوں کے ساتھ ملایا جاتا ہے ان کی آکسیجن لے لیتا ہے
اور خود آکسائیڈائز (oxidise) ہو کر کاربن ڈائی آکسائیڈ
(Carbon monoxide) یا کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)

میں بدل جاتا ہے۔ اس بناء پر دھاتی آکسائیڈز (oxides)
سے دھاتوں کی تخلیص کے لئے بہت کار آمد ہے۔

کوئلے کے ذریعہ سے دھاتی آکسائیڈ کی تحویل کی ایک مثال
تم تجربہ ۱۱ میں دیکھ چکے ہو۔ تجربہ مذکور میں مردہ سنگ کو

وصاتی سیسے میں تحویل کیا گیا تھا۔ اس صورت میں جو تغیر واقع ہوتا ہے اُس کی مساوات حسب ذیل ہے:-



اسی طرح تانبے اور ہستہ (Bismuth) کے آکسائیڈز (oxides) کی بھی تحویل ہو سکتی ہے اور ان آکسائیڈز (oxides) سے وصاتی تانبا اور وصاتی ہستہ (Bismuth) حاصل کر سکتے ہیں۔

جست اور قلئی کے آکسائیڈز (oxides) کا بھی یہی حال ہے۔

۲۸۸۔ حیوانی کوئلہ — ایک اور قسم کا کوئلہ

ہڈیوں کو آہنی قریبقوں میں حرارت پہنچا کر تیار کیا جاتا

ہے۔ یہ ہڈیوں کے معدنی اجزاء خصوصاً کیلسیم فاسفیٹ

(Calcium phosphate) اور کوئلے کا متخلل آمیزہ ہوتا ہے۔

اسے کچی شکر کو بے رنگ کرنے کے لئے بہت استعمال کرتے ہیں۔

کیونکہ اس میں جیسے کہ ہم پہلے بیان کر چکے ہیں محلول میں

سے کئی ایک رنگین مادوں کو جُدا کر لینے کی خاصیت

پائی جاتی ہے۔

تجربہ ۲۹۲۔ نیل یا بتمس کے گرم محلول میں

حیوانی کوئلہ ڈال کر چند دقیقوں تک ہلاؤ اور پھر اسے تقطیر

کرو۔ مقطر بے رنگ ہوگا۔

اس مقام پر تمہیں یہ گمان ہو سکتا ہے کہ رنگین مادہ

کو حیوانی کوئلہ نہیں بلکہ تقطیری کا غذا جُدا کرتا ہے۔ لیکن یہ

گمان صحیح نہیں۔ چنانچہ نیل یا بتمس کے محلول کو

جیوانی کوئلہ ملانے کے بغیر تقطیر کرو تو رنگین مادہ بھی مقطر کے ساتھ ہی تقطیری کاغذ میں سے گزر جائیگا۔

۲۸۹۔ کاجل — کاربن کی یہ شکل، تاریں

یا بیروڑہ کو جلا کر تیار کر سکتے ہیں۔ تاریں کو کسی برتن میں ڈال کر جلاؤ اور شعلہ کے اندر کوئی ٹھنڈی سطح، مثلاً چینی کے کسی برتن میں پانی ڈال کر رکھو تو کاجل اس سطح پر جمع ہوتا جائیگا۔ پھر اس کاجل پر کچھ دیر تک کلورین (Chlorine) کو عمل کرنے دو تو اس سے بہت خالص کاربن نہایت باریک سفوف کی شکل میں حاصل ہو سکتا ہے۔

کاجل سیاہ روغن ویسی سیاہی اور طباعت کی روشنائی بنانے میں بہت کام آتا ہے۔ اور بعض ملکوں میں بعض لوگ آنکھوں میں بھی لگاتے ہیں۔

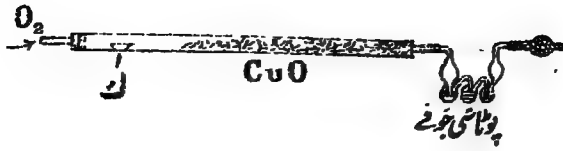
۲۹۰۔ دھواؤں اور معدنی کوئلے کی راکھ۔

نقلے کاربن کی دو شکلیں اور بھی ہیں جو معدنی کوئلے کی کشید فارق سے حاصل ہوتی ہیں۔ ان میں ایک دھواؤں ہے جسے کیسی کاربن بھی کہتے ہیں۔ اور دوسری معدنی کوئلے کی راکھ۔ کیسی کاربن تقریباً خالص کاربن ہے اور معدنی کوئلے کی راکھ میں وہ تمام غیر طیران پذیر چیزیں ہوتی ہیں جو معدنی کوئلے میں پائی جاتی ہیں۔ کیسی کاربن بہت سخت چیز ہے۔ اس کی کثافت اضافی ۲۶۴۵ ہے۔

یہ برق کا عمدہ موصل ہے۔ اس لئے برقی قوسوں کے لئے کاربن کے برقیہ اسی سے بنائے جاتے ہیں۔

۲۹۱۔ کاربن کے اور خواص — کاربن خواہ کسی شکل میں ہو ایک نہ گھلنے والی چیز ہے۔ جب برقی بھٹی کی تپش پر پہنچتا ہے تو پچھلنے کے بغیر اس میں طیران شروع ہو جاتا ہے۔ یہ عنصر کیمیائی طور پر کچھ زیادہ عاقل نہیں۔ چنانچہ معمولی یا معتدل تپشوں پر فلورین (Fluorine) کے سوا اور کسی عنصر کے ساتھ بلا واسطہ ترکیب نہیں کھاتا۔ لیکن بلند تپشوں پر پہنچ کر بہت سے عناصر مثلاً آکسیجن، گندک، ہائیڈروجن، نائٹروجن، ایلومینیئم (Aluminium) اور لوہے کے ساتھ بلا واسطہ بھی ترکیب کھا جاتا ہے۔

۲۹۲۔ اس بات کا ثبوت کہ کاربن کے بہروپ سب ایک ہی عنصر کی مختلف شکلیں ہیں — اس مسئلہ کا بہترین ثبوت یہ ہے کہ کاربن کے جون سے بہروپ پر چاہو تجربہ کر کے دیکھ لو اس سے جو کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) حاصل ہوتا ہے اُس کا وزن جس چیز سے وہ حاصل ہوتا ہے اُس کے وزن کے ساتھ ایک ہی مستقل تناسب یعنی ۴۴ : ۱۲ میں رہتا ہے۔ تجربہ کا طریق حسب ذیل ہو سکتا ہے :-



شکل ۸۹۔

کاربن کے کسی بھروپ، مثلاً گریفائیٹ، کی تھوڑی سی مقدار ٹھیک ٹھیک تول کر چینی کی کشتی لٹ (شکل ۸۹) میں رکھو۔ پھر اس کشتی کو آتشی شیشہ کی نلی میں داخل کرو۔ اور دوسرے سرے کی طرف سے نلی کا بیشتر حصہ کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) کی گھنڈیوں سے بھر دو۔ اس کے بعد دونوں سرے ربڑ کے کاگوں سے بند کرو۔ ان کاگوں میں ایک ایک صوراخ ہونا چاہئے۔ ان صوراخوں میں چھوٹی چھوٹی نلیاں داخل کر دینی چاہئیں۔

آتشی نلی کے جس سرے کے قریب کشتی رکھی ہے وہ ہمارا کسی ایسے آلہ سے جوڑ دو جس سے خشک آکسیجن لے سکو۔ اور اُس کا دوسرا سرا ایسے جوہوں کے ایک سلسلہ کے ساتھ ملا دو جن میں کادی پوٹاشس کا محلول بھرا ہو۔ ان جوہوں کے آزاد سرے پر کیلسیم کلورائیڈ (Calcium chloride) کی ایک نلی ۱ ملاؤ۔ کیلسیم کلورائیڈ کی نلی اور جوہوں کو تجربہ شروع کرنے سے پہلے ایک ساتھ

رکھ کر تول لینا چاہئے۔ کیلسیم کلورائیڈ کی نلی اس لئے استعمال کی جاتی ہے کہ گیس کاوی پوٹاش کے محلول میں سے گزرے کے وقت جو پانی اپنے ساتھ لے جاتی ہے وہ کیلسیم کلورائیڈ میں جذب ہو جائے۔ اور نتائج میں غلطی نہ ہونے پائے۔ جب آلہ تیار ہو جائے تو آتش نلی کو بھٹی میں رکھ کر گرم کرو۔ ابتدا میں بھٹی کی طرف وہ مشعلیں روشن کرنی چاہئیں جو کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) کے نیچے ہوں۔ اور باقی مشعلوں کو اس وقت جلانا چاہئے جب کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) گرم ہو کر سُرخ انگارا ہو جائے۔ اس کے بعد نلی میں سے آکسیجن کی سُست سی رو گزرا کرنا چاہئے۔ آکسیجن جب کاربن کے پاس جائیگی تو کاربن جل کر کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بننے لگیگا۔ اور یہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کاوی پوٹاش میں جذب ہو کر پوٹاسیم کاربونیٹ (Potassium Carbonate) بنا دیگا۔



اس دوران میں کاربن کا جو حصہ نامکمل احتراق کی وجہ سے صرف کاربن مونآکسائیڈ (Carbon monoxide) کی حد تک آکسائیڈائز (Oxidise) ہوتا ہے کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) سے آکسیجن لے کر وہ بھی کاربن ڈائی آکسائیڈ میں بدل جاتا ہے۔ جب کشتی میں ذرا سی راکھ کے سوا اور کچھ نہ رہ جائے

اور جوفوں میں گیس کے بلبے جذب ہوتے ہوئے نظر نہ آئیں تو جوفوں کو اور اس نلی کو جس میں کیلیم کلورائیڈ (Calcium chloride) رکھا ہے ایک ساتھ الگ کر لو اور ٹھنڈا کر لینے کے بعد ان کا وزن معلوم کرو۔ وزن میں جو اضافہ نظر آئے گا وہ اس کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا وزن ہوگا جو تجربہ کے دوران میں پیدا ہوا ہے۔ اسی طرح کشتی کو بھی ٹھنڈا کر کے تول لو۔ اس کے وزن میں جو کمی ہوگی وہ اس گرافائیٹ (Graphite) کا وزن ہے جو جل کر کاربن ڈائی آکسائیڈ میں بدل گیا ہے۔ یہ ظاہر ہے کہ کشتی کے اندر جو راکھ رہ گئی ہے اس طرح تولنے میں اس کا وزن خود بخود حساب سے خارج ہو جائیگا۔

فرض کرو کہ

کشتی اور گرافائیٹ کا وزن = ۱۰

کشتی اور راکھ کا وزن = ۹

پس اس گرافائیٹ کا وزن جو جل گیا ہے = ۱۰ - ۹

اب فرض کرو کہ

کیلیم کلورائیڈ کی نلی اور کاوی پوٹاش کے جوفوں کا وزن

تجربہ کے شروع میں = ۱۰

اور ان دونوں چیزوں کا وزن {
تجربہ کے اخیر میں = ۱۰

اس لئے کاربن ڈائی آکسائیڈ جو تجربہ کے دوران میں

پیدا ہوا ہے اُس کا وزن = ۹ - ۹
 اب مقابلہ کر کے دیکھو تو تمہیں معلوم ہو جائیگا کہ کاربن کی
 جو شکل بھی استعمال کی جائے ہر حال میں $\frac{9}{9} = \frac{22}{12} = \frac{11}{3}$
 نکلیگا۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ

CARBON DIOXIDE



۲۹۳ - وقوع — ہوا اور پانی میں اس
 گیس کی موجودگی کی طرف ہم پہلے اشارہ کر چکے ہیں اور یہ
 بھی بتا چکے ہیں کہ حیوانات اور نباتات کے ساتھ اس کا کیا
 تعلق ہے۔ چُونے کی بھٹیوں سے اس کی بڑی بڑی مقداریں
 نکلتی ہیں۔ ان بھٹیوں میں چُونے کے پتھر حرارت کے عمل
 سے اُتے جھجے چُونے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ میں تحلیل ہو جاتے
 ہیں۔ تخمیر اور تعفین کے افعال سے بھی یہ گیس پیدا ہوتی
 ہے۔ معدنی کوئلے کی کانوں میں جب دھماکا ہو جاتا ہے تو
 وہاں بھی اس کی بڑی بڑی مقداریں پیدا ہوتی ہیں۔

۲۹۴ - کاربن ڈائی آکسائیڈ کی تیاری —
 اس گیس کی تیاری کے لئے جو قاعدہ عام طور پر اختیار کیا جاتا

ہے اُس کا ذکر تجربہ ۸۱ میں گزر چکا ہے۔ وہاں ہم نے بتایا تھا کہ چُونے کے پتھر یا سنگ مرمر اور ہلکائے ہوئے ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کے تعامل سے یہ گیس تیار ہو سکتی ہے۔ اس صورت میں جو تعامل حادث ہوتا ہے اُس کی تعبیر حسبِ ذیل ہے:-



یہ گیس اگرچہ پانی میں کسی حد تک حل ہو جاتی ہے تاہم پانی پر اسے بخوبی جمع کر سکتے ہیں۔ لیکن وہ چونکہ ہوا سے بہت بھاری ہے اس لئے عموماً نیچوار ہٹاؤ سے جمع کی جاتی ہے۔

تمام کاربونیٹس (Carbonates) کا یہ حال ہے کہ جب ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ ان پر عمل کرتا ہے تو وہ کاربن ڈائی آکسائیڈ دیتے ہیں۔ اور بہت سے کاربونیٹس (Carbonates) ایسے بھی ہیں کہ چُونے کے پتھر کی طرح گرم کرنے سے بھی اس گیس کو چھوڑ دیتے ہیں۔

۲۹۵۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ کے خواص۔
دفعہ ۴ میں تم اس گیس کے خواص کا تجربہ مطالعہ کر چکے ہو۔ یہ گیس بے رنگ ہے اور اس میں ہلکا سا ترشائی مزہ اور ہلکی سی چٹھنے والی بو پائی جاتی ہے۔ یہ ایک ذہنی گیس ہے۔ چنانچہ اس کی کثافت ہوا کے مقابلہ میں $\frac{1}{16}$ گنا کے قریب ہے۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) پانی میں قابل حل ہے۔ چنانچہ معمولی تپش پر پانی اپنی ہم حجم گیس کو حل کر لیتا ہے۔ باقی گیسوں کی طرح اس کا بھی یہ حال ہے کہ جس دباؤ کے تحت میں حل ہوتی ہے اُس کے ساتھ ساتھ اور اُسی تناسب میں اس کی حل ہونے والی مقدار بڑھتی جاتی ہے۔ چنانچہ سوڈا واٹر جو حقیقت میں معمولی پانی ہے جس میں یہ گیس تقریباً ۴ گرات ہوائیہ کے دباؤ کے تحت میں لاکر بھری جاتی ہے اُس کا یہ حال ہے کہ اُس میں پانی کی بہ نسبت تقریباً ۴ گنا حجم کی گیس ہوتی ہے۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ کے آبی محلول میں کمزور سے ترشٹی خواص بھی پائے جاتے ہیں۔ چنانچہ اس قسم کا محلول لٹمس کے رنگ کو نیلے رنگ سے لے گلابی رنگ میں بدل دیتا ہے۔

تجربہ ۲۹۲ — تھوڑا سا پانی لے کر اُس میں لٹمس کے محلول کے چند قطرے ڈالو۔ پھر اُس میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) گزارو۔ لٹمس کا رنگ ہلکا گلابی ہو جائیگا۔ اس رنگ کا لٹمس کے اُس رنگ سے مقابلہ کرو جو ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ یا سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے عمل سے پیدا ہوتا ہے۔ اس سے تمہیں یہ بھی معلوم ہو جائیگا کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ سے

جو ٹریشہ بنتا ہے وہ ایک کمزور سا ٹریشہ ہے۔ یہ بات بھی دیکھ لو کہ پانی کو جوش دینے سے کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج ہو جاتا ہے اور ہمیں پھر اپنا وہی نیلا رنگ اختیار کر لیتا ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کا آبی محلول بہت غیر قائم ہے اور اس میں صرف کمزور سے ٹریشی خواص پائے جاتے ہیں۔

تجربہ ۲۹۴۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ عام طور پر احتراق انگیز نہیں اور حیوانات کے لئے ممدِ حیات بھی نہیں۔ لیکن بعض دھاتیں مثلاً میگنیشیم (Magnesium) اور پوٹاشیم (Potassium) اگر جلتی ہوئی اس کے اندر داخل کی جائیں تو وہ اس میں بخوبی جلتی رہتی ہیں۔ اور کاربن کو اس سے جدا کر دیتی ہیں :-



نباتات کا سبز رنگ مادہ جسے مخضرہ کہتے ہیں، آفتاب کی روشنی میں اس گیس کو تحلیل کر دیتا ہے۔ اس عمل کے دوران میں کاربن نباتات کی غذا بن جاتا ہے اور آکسیجن آزاد ہو جاتی ہے۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) حیوانی زندگی پر جو مضر اثر کرتا ہے وہ زیادہ تر اس بات پر موقوف ہے کہ آکسیجن کی عدم موجودگی کی وجہ سے اس کے اندر

حیوان دم گھٹ کر مر جاتے ہیں۔ لیکن اس کے ساتھ ہی یہ بھی معلوم ہوتا ہے کہ وہ حیوانی زندگی کے لئے زہر بھی ہے۔ چنانچہ ہوا میں یہ گیس اگر جمنا ۱ فی ۱۰۰۰ کے تناسب میں (یعنی اپنی معمول مقدار سے تین گنا) موجود ہو تو انسانی طبیعت میں پریشانی کی کیفیت پیدا ہونے لگتی ہے اور اکثر سردی بھی شروع ہو جاتا ہے۔ لیکن یہ بھی ممکن ہے کہ یہ اثر اُن ٹوٹوں کا نتیجہ ہو جو تنفس کے فعل سے پیدا ہوتے ہیں۔ کیونکہ زائد کاربن ڈائی آکسائیڈ تنفس ہی کے فعل سے ہوا میں آتا ہے۔

۲۹۶۔ مالیج اور ٹھوس کاربن ڈائی آکسائیڈ۔

یہ گیس ۳۶ گرات ہوائیہ کے تحت میں ۹۰ ہر پر مالیج کی شکل اختیار کر لیتی ہے۔ اور اس شکل میں بہت وسیع پیمانہ پر تیار کی جاتی ہے۔ اس کے جمع رکھنے کی صورت یہ ہے کہ اس کو فولادی آستوانوں میں بھر لیتے ہیں۔ اس قسم کے آستوانہ کی ٹوٹی کھول دی جائے تو دباؤ کے گھٹ جانے سے مالیج بہت جلد گیس کی شکل میں آ جاتا ہے۔ اور جب مالیج کی شکل سے گیس کی شکل میں آتا ہے تو اس دوران میں بہت سی حرارت جذب ہو جاتی ہے۔ چنانچہ ٹوٹی سے نکلتی ہوئی گیس یہاں تک ٹھنڈی ہو جاتی ہے کہ اُس کا کچھ حصہ جم کر ٹھوس بن جاتا ہے۔

ٹھوس کاربن ڈائی آکسائیڈ ایک سفید برف کا سا

ٹھوس ہے جو مقابلہ بہت آہستگی کے ساتھ گیس کی حالت میں آتا ہے۔ اور جب گیس کی حالت میں آ رہا ہوتا ہے تو پیش میں اس قدر تنزل ہو جاتا ہے کہ اس سے پارے کو بہت آسانی کے ساتھ (-۴۰°) ہر تک ٹھنڈا کر کے ٹھوس کی حالت میں لائے ہیں۔

۲۹۷۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ کی جچی ترکیب۔

اس گیس کی جچی ترکیب بھی ہم اسی قاعدہ سے معلوم کر سکتے ہیں جو سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کے باب میں (دفعہ ۲۹۶) اختیار کی گئی تھی۔ صرف اتنا فرق ہے کہ یہاں گندک کی بجائے کاربن استعمال کرنا ہوگا۔ تجربہ کے مکمل ہو جانے پر ہمیں معلوم ہو جائیگا کہ پارے کی سطح اسی بلندی پر ہے جہاں کاربن کے جلنے سے پہلے تھی۔ یہ واقعہ اس امر کی دلیل ہے کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کی ترکیب میں اُس کی ہم حجم آکسیجن داخل ہے۔

۲۹۸۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ کا ضابطہ۔

تم دیکھ چکے ہو کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) میں اُس کی ہم حجم آکسیجن پائی جاتی ہے۔ پھر آؤ گیکڑو کے دعوے سے ظاہر ہے کہ اس کے ایک سالمہ میں آکسیجن کا ایک سالمہ ہونا چاہیے۔ اور یہ ہمیں دوسرے ذریعوں سے

معلوم ہو چکا ہے کہ آکسیجن کا سالمہ دو جوہروں پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس لئے کاربن ڈائی آکسائیڈ کا ضابطہ $C_{22}O_{32}$ ہوگا۔ اب اس گیس کی کثافت پر غور کرو۔ اس کی کثافت ۲۲ (دفعہ ۷) ہے۔ اس لئے اس کے وزن سالمہ کو $22 \times 2 = 44$ سمجھنا چاہئے۔ اس وزن میں سے آکسیجن کے دو جوہروں کا وزن یعنی ۳۲ تفریق کر دو تو باقی ۱۲ رہ جائیگا۔ اور یہ معلوم ہے کہ کاربن کا وزن جوہر ۱۲ ہے۔ اس لئے ہمیں مان لینا پڑیگا کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کے سالمہ میں کاربن کا صرف ایک جوہر ہے۔ ان وجوہات کی بناء پر کاربن ڈائی آکسائیڈ کا ضابطہ CO_2 ہونا چاہئے۔

اس گیس کی وزنی ترکیب بھی اس ضابطہ کے ساتھ مطابقت رکھاتی ہے۔ چنانچہ دفعہ ۲۸ میں تم دیکھ چکے ہو کہ وزن ۱۲ حصہ کاربن، ۳۲ حصہ آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھاتا ہے اور ان کے ترکیب کھانے سے ۴۴ حصہ کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتا ہے۔

۲۹۹۔ کاربنوئٹس — ہم پہلے ثابت کر

چکے ہیں کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کے آبی محلول میں تخفیف سے تشرشی خواص بھی پائے جاتے ہیں۔ اس دلیل کی بناء پر ہم قیاس کر سکتے ہیں کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ ایک اینہائیڈرائیڈ

(Anhydride) ہے جس کے جواب میں کاربانک (Carbonic) ٹرشر ہونا چاہئے۔ کاربانک (Carbonic) ٹرشر کو اُس کے آبی محلول سے ابھی تک کوئی تھدا نہیں کر سکا۔ اس لئے اس کی ترکیب کا بلا واسطہ معلوم ہونا ممکن نہیں۔ لیکن جب ہم اُن نمکوں کی ترکیب پر غور کرتے ہیں جو کاربونیٹس (Carbonates) کہلاتے ہیں تو صاف معلوم ہو جاتا ہے کہ اس کی ترکیب H_2CO_3 ہونا چاہئے۔

اس ٹرشر کے ضابطہ پر غور کرو۔ اس میں ہائیڈروجن کے دو جوہر ہیں جن کی جگہ دھاتیں لے سکتی ہیں۔ اس لئے یہ دو آسامی ٹرشر ہوتے ہیں۔ اور اس سے دو طرح کے نمک پیدا ہوتے ہیں۔ ایک ٹرشری اور دوسرے طبعی۔ ٹرشری کاربونیٹس (Carbonates) میں صرف آدھی ہائیڈروجن کی جگہ دھاتوں نے لے رکھی ہوتی ہے۔ اور طبعی کاربونیٹس کا یہ حال ہے کہ اُن میں سب کی سب ہائیڈروجن دھاتوں کو اپنی جگہ دے چکی ہوتی ہے۔ مثلاً $KHCO_3$ ٹرشری پوٹاشیم کاربونیٹ (Potassium Carbonate) اور $NaHCO_3$ ٹرشری سوڈیم کاربونیٹ (Sodium Carbonate) ہے۔ Na_2CO_3 اور K_2CO_3 طبعی کاربونیٹس (Carbonates) کی مثالیں ہیں۔ ان میں پہلا پوٹاشیم کاربونیٹ ہے اور دوسرا سوڈیم کاربونیٹ۔

تجربہ ۲۹۵۔ سوڈیم ہائیڈروکسائیڈ

(Sodium hydroxide) ایک بے سمر کشیدہ کٹے ہوئے پانی میں

گھول کر کادی سوڈے کا طاقتور محلول تیار کرو۔ جب مائع ٹھنڈا ہو جائے تو اُس میں کاربن ڈائی آکسائیڈ گزارو۔ کچھ دیر کے بعد ایک سفید رنگ کا سفوف محلول سے جدا ہونے لگیگا۔ جب رسوب کا بناؤ رک جائے تو اُسے تقطیر کرو۔ اور رسوب کو تھوڑے سے ٹھنڈے پانی سے دھو لو۔ پھر اس سفوف کو خشک تقطیری کاغذ میں رکھ کر سُکھا لو اور عدسہ سے اُس کا امتحان کرو۔ دیکھو وہ قلمدار نظر آتا ہے۔

یہ قلمدار سفوف سوڈیم کاربونیٹ یعنی

سوڈیم ہائیڈروجن کاربونیٹ (NaHCO_3 (Sodium hydrogen Carbonate))

ہے۔ اس کی پیدائش کو ہم ذیل کی مساوات سے تعبیر کر سکتے ہیں :-



تجربہ ۲۹۶۔ کادی سوڈے کے کھولتے

ہوئے کمزور محلول میں کاربن ڈائی آکسائیڈ یہاں تک گزارو کہ محلول مذکور میں اس گیس کا جذب ہونا بند ہو جائے۔ اس کے بعد محلول کو ٹھنڈا ہونے دو۔ ٹھنڈا ہونے پر بڑی بڑی شفاف تلمیں بن جائیں گی۔

یہ تلمیں طبعی سوڈیم کاربونیٹ (Sodium Carbonate)

۱۰۔ اس سے ترشی کاربونیٹ کا بناؤ رک جاتا ہے (دیکھو دفعہ ۳۰۲)۔

کی ہیں جو اس نمک کے ساتھ قلماء کے پانی کے ترکیب کھانے سے بنی ہیں۔ ان کا ضابطہ $\text{Na}_2\text{CO}_3, 10\text{H}_2\text{O}$ ہے۔ یہ وہی چیز ہے جسے عوام الناس سوڈا کہتے ہیں۔ اور کپڑے دھونے میں استعمال کرتے ہیں۔



تجربہ ۲۹۵-۲۹۶ میں کاوی سوڈے کی بجائے اگر کاوی پوٹاش استعمال کیا جائے تو سوڈیم کی بجائے پوٹاشیم کے نمک تیار ہو جائیں گے۔

۳۰۰۔ حرارت کا اثر کاربونیٹس پر —

تجربہ ۲۹۷ — گزشتہ تجربہ میں جو

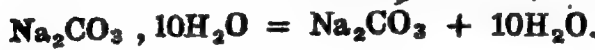
سوڈیم کاربونیٹ (Sodium Carbonate) تم نے تیار کیا ہے اُس کی چند قلمیں امتحانی نلی میں لے کر گرم کرو۔ دیکھو وہ پہلے بجھتی ہیں اور آخر کار سفید سفوف نما نفل رہ جاتا ہے۔ پانی نلی کے ٹھنڈے حصوں میں جمع ہوتا جاتا ہے۔

شیشہ کی سلاخ کے سرے پر چوئے کے پانی کا قطرہ لے کر اس بات کا امتحان کرو کہ آیا اس نمک

میں سے کچھ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بھی نکل رہا ہے۔ دیکھو چوئے کے پانی پر کوئی اثر نہیں۔ نلی میں جو نفل پڑا ہے جب وہ ٹھنڈا ہو جائے تو اُس پر ذرا سا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ ڈالو۔

نلی کے اندر بائیں جوش کھانے لگیگا۔ اب اگر چھونے کے پانی سے امتحان کرو تو صاف معلوم ہوگا کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ نکل رہا ہے۔ یہ واقعہ اس بات پر دلالت کرتا ہے کہ نلی کا مافیہ حرارت کھانے کے بعد بھی کاربونیٹ (Carbonate) ہی کی شکل میں ہے۔

حرارت نے اس نمک پر صرف اس حد تک اثر کیا ہے کہ اس سے قلماد کا پانی جدا ہو گیا ہے۔ چنانچہ تغیر کی تعبیر حسب ذیل ہے :-



تجربہ ۲۹۸۷ — یہی تجربہ اب اس تڑپتی سوڈیم کاربونیٹ پر کرو جو تم نے تجربہ ۲۹۵۱ میں تیار کیا ہے۔ دیکھو اس سے پانی بھی نکلتا ہے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ بھی خارج ہوتا ہے۔ اور آخر کار نلی میں ایک سفید رنگ کا ثفل باقی رہ جاتا ہے جو تجربہ ۲۹۷۱ کے ثفل کا بہت مشابہ ہے۔ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تڑپ سے اس کا امتحان کرو دیکھو اس سے جوش کے ساتھ کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتا ہے۔

تڑپتی سوڈیم کاربونیٹ (Sodium Carbonate) کو گرم کرنے سے جو ثفل بنتا ہے وہ حقیقت میں وہی چیز ہے جو طبعی سوڈیم کاربونیٹ کو گرم کرنے سے حاصل ہوتی ہے۔ یعنی نابیدہ سوڈیم کاربونیٹ۔ چنانچہ تڑپتی کاربونیٹ (Carbonate) کی تحلیل ذیل کی مساوات سے تعبیر ہوگی :-



دوسرے ٹرسٹی کاربونیٹس (Carbonates) کا بھی یہی حال ہے۔ وہ بھی گرم کرنے پر اسی طرح تحلیل ہوتے ہیں (دیکھو دفعہ ۱۴۳)۔

سوڈیم کے طبعی کاربونیٹ (Carbonate) کی طرح پوٹاشیم کا طبعی کاربونیٹ بھی تحلیل ہونے کے بغیر بلند پش کا مقابلہ کر سکتا ہے۔ دوسرے طبعی کاربونیٹس (Carbonates) کا یہ حال نہیں۔ وہ گرم کرنے پر تحلیل ہو جاتے ہیں۔ یعنی کاربن ڈائی آکسائیڈ کو چھوڑ دیتے ہیں اور دھاتوں کے آکسائیڈز (Oxides) باقی رہ جاتے ہیں۔ مثلاً جب میگنیشیم کاربونیٹ (Magnesium Carbonate) کو گرم کرتے ہیں تو میگنیشیم آکسائیڈ (Magnesium Oxide) حاصل ہوتا ہے:-



امونیئم کاربونیٹ (Ammonium carbonate) کی تحلیل کا انداز باقی کاربونیٹس (Carbonates) سے جُداگانہ ہے۔ اس نمک کی تحلیل سے امونیا (Ammonia) کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور پانی حاصل ہوتے ہیں:-



سوڈیم، پوٹاشیم اور امونیئم کے طبعی کاربونیٹس

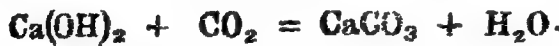
(Carbonates) بھی پانی میں قابلِ حل ہیں اور تھریٹی کاربونیٹس (Carbonates) ہیں۔ باقی معروف وصافوں کے طبعی کاربونیٹس (Carbonates) پانی میں حل نہیں ہوتے اور ان کے تھریٹی کاربونیٹس (Carbonates) حل ہو جاتے ہیں۔ چنانچہ تمہیں یاد ہوگا کہ کیلسیئم کاربونیٹ (Calcium carbonate) CaCO_3 پانی میں حل نہیں ہوتا۔ اور تھریٹی کیلسیئم کاربونیٹ $(\text{CaH}_2(\text{CO}_3)_2)$ حل ہو جاتا ہے۔

ناقابلِ حل کاربونیٹس (Carbonates) ذیل کے طریقوں سے حاصل ہو سکتے ہیں :-

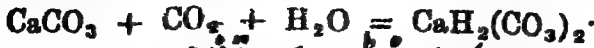
(۱) جس دھات کا کاربونیٹ تیار کرنا ہو اس کے کسی قابلِ حل نمک کے محلول میں کسی قلی کے کاربونیٹ کا محلول ملا دو۔ اس سے مطلوبہ کاربونیٹ رسوب بن کر بیٹھ جائیگا۔



(ب) جس دھات کا کاربونیٹ (Carbonate) مطلوب ہو اس کے ہائیڈروآکسائیڈ (Hydroxide) محلول میں کاربن ڈائی آکسائیڈ گزارو :-



لیکن اس بات کو یاد رکھو کہ اگر CO_2 زیادہ ہو جائیگا تو وہ طبعی کاربونیٹ کو قابلِ حل تھریٹی کاربونیٹ میں تبدیل کر دیگا :-



۳۰۱۔ کاربونیٹس کی تشخیص

تجربہ ۲۹۹ — ایک امتحانی ٹلی میں

تھوڑا سا طبعی سوڈیم کاربونیٹ لے لو۔ اور دوسری امتحانی ٹلی میں ترشٹی سوڈیم کاربونیٹ۔ پھر ان میں تھوڑا تھوڑا سا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ ملاؤ۔ دیکھو دونوں میں جوش پیدا ہوتا ہے اور گیس نکلتی ہے۔ اس گیس کو حسب قاعدہ چُونے کے پانی میں داخل کرو تو چُونے کا پانی دودیا ہو جائیگا۔ اس سے ظاہر ہے کہ گیس کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) ہے جس نے کیلسیم ہائیڈروآکسائیڈ (Calcium Hydroxide) کے ساتھ تعامل کر کے کیلسیم کاربونیٹ بنا دیا ہے :-



یہ تشخیص طبعی اور ترشٹی دونوں طرح کے کاربونیٹس

(Carbonates) کے لئے عام ہے۔

۳۰۲۔ طبعی کاربونیٹس اور ترشٹی کاربونیٹس

کا امتیاز — کاربونیٹ اگر پانی میں ناقابل حل ہے تو ضرور ہے کہ وہ طبعی ہو۔ اور اگر پانی میں حل ہو جاتا ہے تو

۱۔ "س" جمع کی علامت ہے۔

رسوب بن جائیگا۔

یہ نتائج امور مندرجہ ذیل پر موقوف ہیں :-

(۱) طبعی میگنیشیم کاربونیٹ (Magnesium Carbonate)

پانی میں ناقابل حل ہے۔ اور تڑپٹی میگنیشیم کاربونیٹ حل ہو جاتا ہے۔

(ب) تڑپٹی کاربونیٹس (Carbonates) کے آبی

محلول جب گرم ہو کر جوش کھاتے ہیں تو تڑپٹی کاربونیٹس طبعی کاربونیٹس میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔

یہ دونوں وجوہ تشخیص جو تجربہ ۳۰۰-۳۰۱ میں

بیان ہوئے ہیں ان کی مدد سے ہم قابل حل کاربونیٹ (Carbonate) کے متعلق اس بات کا بخوبی فیصلہ کر سکتے ہیں کہ آیا وہ طبعی نمک ہے یا تڑپٹی۔

کاربن مائیکسائیڈ

CO

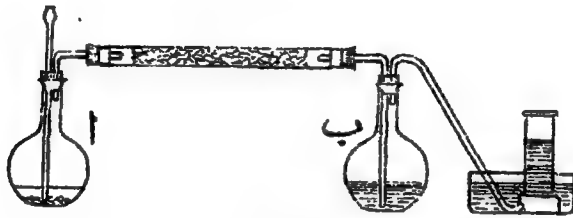
۳۰۳۔ کاربن مائیکسائیڈ کی پیدائش۔

تجربہ ۳۰۲۔ تقریباً دو فٹ لمبی آتش

شیشہ کی تلی (شکل ۷۹) میں کوئلے کے چھوٹے چھوٹے

ٹھکڑے ڈالو اور نلی کو گھسی بھٹی میں رکھو۔ لیکن بھٹی کی شعلوں کو ابھی روشن نہ کرو۔

صُراحی ۱ میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی ہلکی سی رو پیدا کرو۔ اور آتشی نلی کے دوسرے سرے کے ساتھ دھون بوتل ب لگا کر اس میں کاوی پوٹاش کا طاقتور محلول نصف کے قریب تک بھر دو۔ جب آلہ میں



شکل ۹۰۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ کی پیدائش

سے تمام ہوا خارج ہو جائیگی تو گیس کے بلبلے جو ب میں داخل ہونگے وہ سب کے سب کاوی پوٹاش میں حل ہوتے جائینگے۔ جب یہ موقع آ جائے تو سمجھو کہ اب آلہ کے اندر کاربن ڈائی آکسائیڈ میں ہوا کی آمیزش باقی نہیں رہی۔ اب بھٹی کی شعلیں روشن کرو۔ اور لگن کے اندر مہال خانہ پر پانی کی بھری ہوئی استوانی رکھ دو۔ تھوڑی سی دیر کے بعد

جب میں سے ایک بے رنگ گیس کے پبلے اٹھنے لگیں جو
یکاس نلی کے رستے استوانی میں جا کر جمع ہوتے جائیں گے۔

انتباہ - اس بات کا خیال رکھو کہ یہ گیس ہوا میں
نہ جانے پائے۔ کیونکہ یہ حد درجہ کی زہریلی گیس ہے۔
جب گیس کی دو استوانیاں بھر جائیں تو مشعلیں بجھا دو۔ اور اس
کے بعد جو گیس نکلے اُسے تیسری استوانی میں جمع کر لو۔

اب ایک استوانی کے منہ پر سے ڈھکنا اٹھا کر
گیس کو جلتی ہوئی کپڑی سے آگ دکھاؤ۔ گیس جلنے لگی۔
اور اس سے تقریباً غیر منور سا خوبصورت نیلے رنگ کا
شعلہ پیدا ہوگا۔ کپڑی کے شعلہ کو گیس کے اندر داخل
کرو تو شعلہ بجھ جائیگا۔

جب گیس کا جلنا ختم ہو جائے تو استوانی کے
اندر تھوڑا سا پونے کا پانی ڈال کر ہلاؤ۔ پونے کا پانی دودیا
ہو جائیگا۔ یہ واقعہ اس بات کی دلیل ہے کہ جو گیس ہم
نے تیار کی ہے اس کے جلنے سے کاربن ڈائی آکسائیڈ
(Carbon dioxide) پیدا ہوتا ہے۔

گیس کی بھری ہوئی دوسری استوانی کو پانی میں اُلٹ
کر رکھو۔ دیکھو پانی استوانی میں نہیں چڑھتا۔ یعنی یہ گیس
پانی میں ناقابلِ حل ہے۔ یا اگر حل ہوتی ہے تو اُس کی
قابلیتِ حل نہایت خفیف ہے۔

انتباہ - جو گیس جلنے سے بج گئی ہو اب اُسے بھی

جلا دو تاکہ ہوا میں اُس کا زہر نہ پھیلنے پائے۔

یہ گیس جو تم نے تیار کی ہے اسے کاربن ماناگسائیڈ (Carbon Monoxide) کہتے ہیں۔ چونکہ یہ گیس :-

(۱) کاربن ڈائی آکسائیڈ پر کاربن کے عمل کرنے سے پیدا ہوتی ہے۔

(ب) ہوا میں جل کر پھر کاربن ڈائی آکسائیڈ بنا دیتی ہے۔

اس لئے ہم قیاس کر سکتے ہیں کہ یہ گیس کاربن اور آکسیجن سے مرکب ہے۔ اور اس میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کے مقابلہ میں آکسیجن کا تناسب کم ہے۔ آگے چل کر (صفحہ ۳۰۳) ہم ثابت کر دیں گے کہ اس کا ضابطہ CO ہے۔ یہاں ہم صرف اُن تغیرات کی نوعیت دکھاتے ہیں جو کاربن ڈائی آکسائیڈ اور کاربن کے تعامل اور اس گیس کے جلنے کے وقت ظہور میں آتے ہیں۔ ان تغیرات کو ہم ذیل کی مساواتوں سے تعبیر کر سکتے ہیں :-

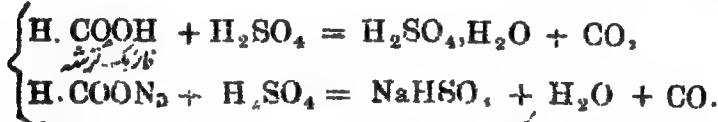


کاربن ماناگسائیڈ (Carbon Monoxide) کی پیدائش کا جو قاعدہ تجربہ ۳۰۷ میں بیان ہوا ہے اُس کی

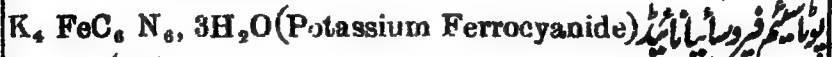
نمائش لکڑی کے جلتے ہوئے کوئلوں میں بھی دیکھی جاسکتی ہے۔ جب کوئلے اگھٹھی میں جلتے ہیں تو اُن کے اُپر نیلے رنگ کے شعلے نظر آتے ہیں۔ یہ شعلے اسی گیس کے احتراق سے پیدا ہوتے ہیں۔ اگھٹھی میں جو ہوا نیچے سے داخل ہوتی ہے اُس کی آکسیجن (Oxygen) کوئلے کے کاربن (Carbon) کے ساتھ ترکیب کھا کر کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بنا دیتی ہے۔ پھر یہ کاربن ڈائی آکسائیڈ جب اُپر کے سُرخ گرم کوئلوں کے پاس سے گزرتا ہے تو مزید کاربن کے تعامل سے کاربن ماناگسائیڈ (Carbon Monoxide) میں تحویل ہو جاتا ہے۔

جب کاربن یا کاربن کے مرکبات، ہوا کی محدود مقدار کے اندر جلتے ہیں تو اُن کے جلنے سے عموماً یہ گیس پیدا ہوتی ہے۔ چنانچہ آگ کی چمبیوں سے جو گیس نکلتی ہیں اُن میں بھی اس کی خفیف سی مقدار پائی جاتی ہے۔ خصوصاً جہاں آگ کو کافی ہوا میسر نہیں آتی وہاں کی چمبیوں سے تو اس کی اچھی خاصی مقدار نکلتی ہے۔ جن بھٹیوں میں لکڑی یا کوئلے کی بہتات ہوتی ہے اُن میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کاربن ماناگسائیڈ (Carbon Monoxide) میں تحویل ہوتا رہتا ہے۔ اس لئے ان بھٹیوں سے جو گیس نکلتی ہیں اُن میں زیادہ مقدار

کاربن ماناگسائیڈ کی جوتی ہے۔
 لکڑی، معدنی کوئلے اور دیگر نباتی مادوں کی خشک
 کشید کے دوران میں بھی یہ گیس پیدا ہوتی ہے۔
 ۳۰۴۔ کاربن ماناگسائیڈ کی تیاری کے
 قاعدے — دارالتجربہ میں اس گیس کے تیار کرنے
 کا بہترین قاعدہ یہ ہے کہ فارمک (Formic) تڑشہ یا اس
 تڑشہ کے کسی نمک کے ساتھ مرکب سلفیورک (Sulphuric)
 تڑشہ ملا کر نرم نرم انچ دی جائے۔ مرکب سلفیورک تڑشہ
 اس تڑشہ سے پانی کے اجزا کھینچ لیتا ہے اور کاربن ماناگسائیڈ
 باقی رہ جاتا ہے۔



کاربن ماناگسائیڈ (Carbon Monoxide) کو خشک
 رکھنا منظور نہ ہو تو اسے پانی پر بخوبی جمع کر سکتے ہیں۔
 اور اگر خشک رکھنا منظور ہو تو سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ کی
 دھون بوتل میں سے گزار کر پارے پر جمع کرنا چاہئے۔
 اس گیس کی تیاری کا ایک اور آسان قاعدہ یہ ہے کہ



پر مرکب سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ ڈال کر گرم کیا
 لے ہاٹکایا ہو سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ استعمال کرنے سے
 ایڈروسیانک (Hydrocyanic) HCN تڑشہ بن جاتا ہے۔

جانے۔ تغیر کی تعبیر حسب ذیل ہے:-



اس تعامل کے لئے جو پانی درکار ہے اُس کا کچھ حصہ تو فیروسیانائیڈ (Ferrocyanide) کے قلمائو کے پانی سے میسر آ جاتا ہے اور کچھ حصہ اُس درانی صبی پانی سے حاصل ہوتا ہے جو مرکب سلفیورک (Sulphuric) ترشہ میں موجود رہتا ہے۔ کاربن ماناگسائیڈ آکزیلک (Oxalic) ترشہ کو مرکب سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے ساتھ ملا کر گرم کرنے سے بھی پیدا ہوتا ہے۔ تعامل کی نوعیت یہاں بھی وہی ہے جو گزشتہ قاعدہ میں بیان ہو چکی ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ یہاں کاربن ماناگسائیڈ (Carbon Monoxide) کے ساتھ اتنا ہی کاربن ڈائی آکسائیڈ بھی بنتا ہے۔ اس آمیزہ کو کادی پوٹاش کے طاقتور محلول میں سے گزار کر کاربن ماناگسائیڈ کو کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) سے پاک کر سکتے ہیں:-

آکزیلک ترشہ



سرخ گرم کوئلے پر سے پانی کی بھاپ گزارو تو اس سے کاربن ماناگسائیڈ (Carbon Monoxide) اور

ہائیڈروجن (Hydrogen) کا آمیزہ حاصل ہوتا ہے۔ اس آمیزہ کو آبی گیس کہتے ہیں :-



آبی گیس، حرارت حاصل کرنے کے لئے بہت وسیع پیمانہ پر استعمال کی جاتی ہے۔

۳۵۔ کاربن ماناگسائیڈ کے خواص —

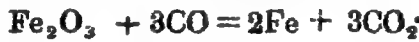
کاربن ماناگسائیڈ ایک بے رنگ اور بے مزہ گیس ہے۔ اس میں خفیف سی بو بھی پائی جاتی ہے۔ پانی میں بہت کم قابل حل ہے۔ چنانچہ معمولی تپش پر حجم ۱۰۰ حصہ پانی میں صرف حصہ کاربن ماناگسائیڈ (Carbon Monoxide) حل ہوتا ہے۔ اس گیس کی بنگی نہایت مشکل ہے۔ چنانچہ ایک کروی ہوئی کے دباؤ کے تحت میں مائع کاربن ماناگسائیڈ (-۱۹۰) درجہ پر کھولنے لگتا ہے۔ اس گیس کی کثافت ہوا کی کثافت سے ذرا کم ہے۔

کاربن ماناگسائیڈ، ہوا یا آکسیجن میں بخوبی جل سکتا ہے۔ اور جب جلتا ہے تو اس سے خوبصورت نیلے رنگ کا شعلہ پیدا ہوتا ہے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بنتا ہے۔

کاربن ماناگسائیڈ (Carbon Monoxide) اور آکسیجن کے آمیزہ میں سے برقی شرارہ گزارا جائے تو خاص خاص حدوں کے اندر یہ دونوں گیسیں دھماکے کے ساتھ ترکیب کھاتی ہیں۔ چنانچہ کاربن ماناگسائیڈ اگر آکسیجن سے جھما

دو گنا ہو تو ان کا تعال نہایت تیزی کے ساتھ وقوع میں آتا ہے۔

کاربن موناکسائیڈ (Carbon Monoxide) چونکہ آکسیجن کے ساتھ بہت جلد ترکیب کھا جاتا ہے اس لئے وہ بلند تپشوں پر ایک طاقتور محول ہے۔ چنانچہ بہت سے دھاتی (مثلاً تانبے اور لوہے کے) آکسائیڈز (Oxides) کا یہ حال ہے کہ جب انہیں اس گیس کی رو میں گرم کیا جاتا ہے تو وہ اپنی دھات میں تحویل ہو جاتے ہیں۔



تجربہ ۳۰۲۔ میں تم دیکھ چکے ہو کہ جلتی ہوئی کھچڑی کے لئے یہ گیس احتراق انگیز نہیں۔ باقی معمولی احتراق پذیر چیزوں کا بھی یہی حال ہے کہ ان کے شعلے اس گیس میں آکر بجھ جاتے ہیں۔

کاربن موناکسائیڈ (Carbon Monoxide) گندک کے بخارات کے ساتھ براہ راست ترکیب کھا جاتا ہے۔ اور ترکیب کھا کر ایک ایسا مرکب بناتا ہے جس کا ضابطہ COS ہے۔ آفتاب کی روشنی میں کلورین (Chlorine) کے ساتھ بھی براہ راست ترکیب کھاتا ہے۔ اور ایک ایسا مرکب بنا دیتا ہے جو ضابطہ COCl_2 سے تعبیر کیا جاتا ہے۔ باریک پسے ہوئے نکل (Nickel) اور باریک پسے ہوئے

لوہے کو اگر کاربن ماناگسائیڈ میں گرم کیا جائے تو وہ ان
دھاتوں کے ساتھ بھی ترکیب کھا جاتا ہے۔ اور ترکیب
کھا کر اسی نوعیت کے مرکب بنا دیتا ہے جو گندک
اور کلورین کے ساتھ ترکیب کھا کر بناتا ہے۔ چنانچہ نکل
(Nickel) سے $Ni(CO)_4$ بنتا ہے اور لوہے سے
 $Fe(CO)_5$ ۔ یہ دونوں مرکب معمولی حالت میں یالے کی
شکل میں ہوتے ہیں۔ اس نوعیت کے مرکبات کی
تفصیلی بحث اگلی کتابوں میں آئیگی۔

کیوپرس کلورائیڈ (Cuprous chloride) کو طاقور
ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تھرٹھ میں یا امونیا (Ammonia)
میں حل کر کے تیار کئے ہوئے محلول میں کاربن ماناگسائیڈ
حل ہو جاتا ہے۔ اور حل ہو کر ایک ایسا مرکب بنا دیتا
ہے جس کا ضابطہ $Cu_2Cl_2 \cdot CO$ ہے۔ اس لئے کیوپرس
کلورائیڈ (Cuprous chloride) کا محلول گیس تشریح میں
اس گیس کو جذب کرنے کے لئے بہت استعمال ہوتا ہے۔
کاربن ماناگسائیڈ نہایت زہریلی گیس ہے۔ اس
گیس کی یہ خاصیت اس بات پر مبنی ہے کہ یہ گیس
خون کے رنگین مادہ کے ساتھ ترکیب کھا کر ایک نیا مرکب
بنا دیتی ہے۔ اور اس طرح خون صحت کی حالت میں
نہیں رہتا۔

۳۰۶۔ کاربن ماناگسائیڈ کی حجمی ترکیب۔

کاربون ڈائی آکسائیڈ (Carbon Monoxide) کی بھی ترکیب ذیل کے
تاکہ سے معلوم ہو سکتی ہے :-

تجربہ ۲۰۲ — تھوڑا سا کاربن ڈائی آکسائیڈ

گیس پیا (شکل ۲۰۲) کے اندر داخل کرو۔ اور گن اور گیس پیا
میں پارے کی سطح جس مقام پر ہے اُس کا نشان لے لو۔
پھر گیس پیا کے اندر آگنی آکسیجن داخل کرو کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ
سے زیادہ ہو جائے۔ پہلے کی طرح اس وقت بھی پارے

کی سطحوں کا نشان لے لو۔ غارو بریں ہوا کا دباؤ اور اس
کی تپش بھی معلوم کر لو۔ اس کے بعد گیس پیا کو گن کے
اندر رکھی ہوئی ربڑ کی گڈی پڑ دیا دو کہ اس کا نئے بند
ہو جائے۔ اور گیسوں کے آمیزہ میں سے برقی مشوارہ

گزارو۔ تلم کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon Monoxide) آکسیجن کے

ساتھ ترکیب اکھا جائیگا اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)
بنا دیگا۔

جب گیس پیا ٹھنڈا ہو کر پھر اسی تپش پر آجائے

جس پر تم نے تجربہ کی ابتدا کی تھی تو دیکھو اب
گن اور گیس پیا کے اندر پارے کی سطحیں کس مقام

پر ہیں۔ اس کے بعد گیس پیا کے اندر ٹھوس کاوی پوٹاش

(Potash) کی ایک چھوٹی سی ڈلی داخل کرو۔ کاوی پوٹاش

کاربون ڈائی آکسائیڈ کو جذب کر لیگا۔ اور گیس پیا میں پارے

کی سطح بلند ہوتی جائیگی۔ جب پارے کا چڑھنا بند ہو جائے

تو لگن اور گیس پیمائیں اُس کی سطحوں کی بلندی دیکھ لو۔
اب تجربہ ختم ہو گیا۔ صرف حساب باقی ہے۔
گیسوں کے جو حجم تم نے معلوم کئے ہیں انہیں معیاری
حالتوں میں تبدیل کرو۔ پھر حساب کا قاعدہ حسبِ ذیل ہے۔
فرض کرو کہ

$$\begin{aligned} \text{کاربن ماناگسائیڈ کا حجم} &= 20 \text{ کعب سمر} \\ \text{کاربن ماناگسائیڈ اور آکسیجن کا حجم} &= 60 \\ \text{کاربن ڈائی آکسائیڈ اور باقی ماندہ آکسیجن کا حجم} &= 40 \\ \text{باقی ماندہ آکسیجن کا حجم} &= 20 \end{aligned}$$

پسند

$$\begin{aligned} \text{آکسیجن کا ابتدائی حجم} &= 20 - 60 = 40 \text{ کعب سمر} \\ \text{اُس آکسیجن کا حجم جو 20 کعب سمر کاربن ماناگسائیڈ} &= 20 - 50 = 30 \text{ کعب سمر} \\ \text{کے ساتھ ترکیب کھا گئی ہے۔} & \end{aligned}$$

اور پھر باقی ماندہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کا حجم $40 - 20 = 20$ کعب سمر
ان مقدمات سے ظاہر ہے کہ 20 کعب سمر کاربن
ماناگسائیڈ (Carbon Monoxide) نے 10 کعب سمر آکسیجن
کے ساتھ ترکیب کھا کر 20 کعب سمر کاربن ڈائی آکسائیڈ
(Carbon dioxide) پیدا کیا ہے۔

یعنی کاربن ماناگسائیڈ اپنے سے نصف حجم
کی آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر اپنا ہم حجم
کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا کرتا ہے۔ اور یہ ہمیں

پہلے معلوم ہو چکا ہے کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کی ترکیب میں اُس کی ہم حجم آکسیجن ہوتی ہے۔ پھر ظاہر ہے کہ کاربن ماناگسائیڈ کی ترکیب میں اُس کے نصف حجم کے برابر آکسیجن داخل ہے۔

۳۰۷۔ کاربن ماناگسائیڈ کا ضابطہ

اوپر کی تقریر میں تم نے دیکھ لیا ہے کہ کاربن ماناگسائیڈ اپنے سے نصف حجم کی آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر اپنے حجم کے برابر کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا کرتا ہے۔ پھر آؤ گیدارو کے دعوے سے ہم یہ نتیجہ قائم کر سکتے ہیں کہ کاربن ماناگسائیڈ (Carbon Monoxide) کا ایک سالمہ آکسیجن کے آدھے سالمہ یعنی ایک جوہر کے ساتھ ترکیب کھا کر کاربن ڈائی آکسائیڈ کا ایک سالمہ بنا رہا ہے۔ اور یہ معلوم ہو چکا ہے کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کے سالمہ میں ایک جوہر کاربن کا ہے اور دو جوہر آکسیجن کے ہیں۔ اس لئے کاربن ماناگسائیڈ کے سالمہ میں ایک جوہر کاربن کا اور ایک جوہر آکسیجن کا ہونا چاہئے۔

بناء بریں کاربن ماناگسائیڈ کا ضابطہ CO ہے۔
کاربن ماناگسائیڈ (Carbon Monoxide) کی کثافت

پر غور کرو تو اس ضابطہ کی تصدیق ہو جائیگی۔ یہ گیس
ہائیڈروجن سے ۱۴ گنا بھاری ہے۔ اس لئے
اس کا وزن سالمہ $2 \times 14 = 28$ ہونا چاہئے۔

$$\text{اب } 12 = C$$

$$\text{اور } 16 = O$$

اس لئے کاربن مانا گسائیڈ کا وزن سالمہ :-

$$CO = 12 + 16$$

اور یہ وہی نتیجہ ہے جو کثافت سے حاصل
ہوتا ہے۔

کاربن ڈائی سلفائیڈ

CARBON DISULPHIDE



۸۳۰ - اس مرکب کی خفیف سی مقدار معدنی
کوئلے کی گیس میں پائی جاتی ہے۔ جب گندک کے بخارات
کو سرخ گرم کوئلے پر گزرا جاتا ہے تو اس مرکب کی اچھی
خاصی مقدار تیار ہو جاتی ہے۔

یہ ایک بے رنگ مائع ہے جو نور کو بہت منعطف کر دیتا ہے۔ یہ مائع بہت طیران پذیر ہے۔ ۲۶ ص پر جوش کھاتا ہے۔ اور اس سے جو بخارات بتے ہیں وہ نہایت اشتعال پذیر ہوتے ہیں۔

یہ مرکب جب خالص ہوتا ہے تو اس سے میٹھی میٹھی ایٹھر (Ether) کی سی بو آتی ہے۔ لیکن عام طور پر اس کے ساتھ ٹوٹ پٹے رہتے ہیں جو اس کی بو کو نہایت ناگوار بنا دیتے ہیں۔

اس مرکب کی سب سے نمایاں خاصیت یہ ہے کہ اس میں حل کر لینے کی طاقت بہت زیادہ ہے۔ چنانچہ ربڑ، چربی اور بعض ادویاتی عناصر مثلاً فاسفورس، گندک اور آئیوڈین، جنہیں اس کے بغیر محلول کی حالت میں لانا نہایت مشکل ہے، اس میں بہت جلد حل ہو جاتے ہیں۔

کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon Disulphide) چونکہ نور کے لئے حد درجہ کا انعطاف انگیز ہے اس لئے طیف بنانے میں بہت کام آتا ہے۔ اس مطلب کے لئے اسے شیشہ کے مجوف منشور میں بھر لیتے ہیں۔

کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon Disulphide) CS₂

ترکیب کے اعتبار سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) CO₂ کا مماثل ہے۔ چنانچہ کاربن ڈائی آکسائیڈ سے

کاربانک (Carbonic) ترشہ H_2CO_3 حاصل ہوتا ہے۔ اور کاربن ڈائی سلفائیڈ سے تھائیوکاربانک (Thiocarbonic) ترشہ H_2CS_3 بنتا ہے۔ کاربن مانگسائیڈ (CO) کا مثال کاربن مانو سلفائیڈ (Carbon monosulphide) CS بھی تیار کر لیا گیا ہے۔

اس تقریر سے تم سمجھ سکتے ہو کہ بہت سے مرکب اس قسم کے ہیں جن کی ترکیب میں آکسیجن کی بجائے گندک داخل ہے۔ اور یہ گندک کے مرکب، کیمیائی خواص کے اعتبار سے اپنے اپنے مثال آکسیجنی مرکبات کے مشابہ ہیں۔

انیسویں فصل کے متعلق سوالات

۱۔ کاربن کے بہروپوں کی خاصیتوں کا مقابلہ

کرد۔

۲۔ تجربہ سے تم کس طرح ثابت کرو گے کہ

کوئلہ

(۱) بعض گیسوں کی بڑی بڑی مقادیریں جذب کر لیتا ہے۔

(ب) بعض مایعات کا رنگ اڑا دیتا ہے۔

(ج) محلولانہ عمل کرتا ہے۔

۳۔ تجربہ سے تم کس طرح ثابت کرو گے کہ

کاربن کے بہرپ سب کے سب ایک ہی عنصر کی مختلف شکلیں ہیں۔

۴۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ سے تم کاربن ماناگسائیڈ

(Carbon Monoxide) کس طرح تیار کرو گے؟ اس

مطلب کے لئے جو آلہ درکار ہو اس کی تصویر بنا کر دکھاؤ۔

کاربن ماناگسائیڈ کو کاربن ڈائی آکسائیڈ

(Carbon dioxide) میں تبدیل کرنے کے لئے تم کیا

تدبیر اختیار کرو گے؟

۵۔ دارالتجربہ میں کاربن ماناگسائیڈ تیار کرنے کے

لئے عموماً کونسا قاعدہ اختیار کیا جاتا ہے؟ اس گیس کے

موٹے موٹے خواص بیان کرو۔

۶۔ سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ (Sodium hydroxide)

سے سوڈیم کے طبعی اور ترشئی کاربونیٹس (Carbonates)

کس طرح تیار کرو گے؟ ان دونوں نمکوں کو ایک دوسرے

سے تم کس طرح تمیز کرو گے؟

۷۔ اس بات کو مان لو کہ گرہ ہوائی کا دباؤڑوٹے

زمین پر ۱۵ پونڈ فی مربع انچ ہے۔ اور ہوا میں

کاربن ڈائی آکسائیڈ کا تناسب وزناً ۶.۶ فی صدی ہے۔ پھر ان مقدمات کی بناء پر حساب لگا کر دیکھو کہ گرہ ہوائی کے ایک ایسے اُستوانے میں جس کا قاعدہ ایک مربع میل ہو کتنے وزن کا کاربن ہوگا۔

۸۔ مفصل بیان کرو کہ مصنوعی ہیرا کس طرح تیار کیا جاتا ہے۔

۹۔ اس بات کو تم کس طرح ثابت کرو گے کہ شکر کی ترکیب میں کاربن داخل ہے؟

۱۰۔ لکڑی کا کوئلہ کس طرح تیار کیا جاتا ہے؟ تجربوں سے اس کوئلے کے خواص کی توضیح کرو۔

۱۱۔ حیوانی کوئلہ کیا چیز ہے؟ یہ کوئلہ کس طرح تیار کیا جاتا ہے؟ اور کہاں استعمال ہوتا ہے؟

۱۲۔ آکزیٹک (Oxalic) ترشہ سے کاربن ماناگسائیڈ تیار کرنا ہو اور اُسے ہوا اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کی آمیزش سے پاک کر لینا مطلوب ہو تو اس مطلب کے لئے کیا تدبیر اختیار کرنا چاہئے؟

۱۳۔ اس بات کو تم کس طرح ثابت کرو گے کہ

کاربن ماناگسائیڈ (Carbon Monoxide) اور آکسیجن جھاگ کس تناسب میں باہم ترکیب کھا کر کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بناتے ہیں؟ اس کوشش سے تم کس نتیجہ پر پہنچو گے؟

۱۴۔ ہم یہ ثابت کرنا چاہتے ہیں کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کی ترکیب میں اُس کی ہم حجم آکسیجن داخل ہے۔ اس مطلب کے لئے کیا طریقہ اختیار کرنا چاہئے؟

۱۵۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ کے لئے ضابطہ CO_2 کس طرح قرار دیا گیا ہے؟

۱۶۔ ۱۱۹۲۱ گرام ہیرے نے کابل احتراق کے بعد ۷۰۴ گرام کاربن ڈائی آکسائیڈ دیا ہے۔ اس سے حساب لگا کر دیکھو کہ اس ہیرے میں راکھ کا فی صدی تناسب کیا ہے۔

$$\frac{12}{16} = \frac{C}{O}$$

$$\frac{12}{16} = \frac{C}{O}$$

۱۷۔ کوئلے کی کثافت اگر ۱.۵ ہو اور وہ جماد اپنے سے ۱.۷ گنا امونیا (Ammonia) کو جذب کر لے تو بتاؤ ۱۰ گرام کوئلے میں کتنے حجم کی امونیا جذب ہوگی۔

۱۸۔ طبعی کاربونیٹس (Carbonates) کو قشری کاربونیٹس (Carbonates) سے تمیز کرنے کے لئے کون کون سی تشخیص سے کام لو گے؟

۱۹۔ کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) کے خواص بیان کرو۔ اس مرکب کو اگر آکسیجن میں جلایا جائے تو اس سے کون کون سی چیزیں پیدا ہونگی؟ اور ان کا حجمی تناسب کیا ہوگا؟

۲۰۔ ۱۵ مکعب سمر کاربن ماناگسائیڈ 'Carbon Monoxide' کو ۲۰ مکعب سمر آکسیجن کے ساتھ ملا کر جلایا۔ پھر تجربہ کے حاصل پر بہت سے کاوی پوٹاش کو عمل کرنے کا موقع دیا تو ۱۲/۵ مکعب سمر گیس باقی رہ گئی۔ ان مقدمات سے کاربن ماناگسائیڈ کے ضابطہ کا استنباط کرو۔ اس بات کو مان لو کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ CO_2 سے تعبیر ہوتا ہے۔

(*)



بیوسل

ہائیڈروکاربنز
(HYDROCARBONS)

مارش گیس یا میتھین

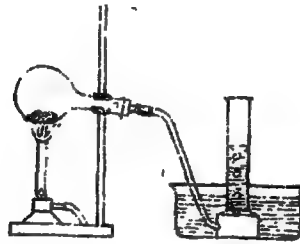
MARSH GAS OR METHANE, CH_4

۳۰۹۔ مارش گیس کی تیاری

تجربہ ۳۰۴ — تقریباً ۱۰ گرام بھنا ہوا
سودیم اسیٹیٹ (Sodium acetate) اور اس سے تقریباً
چار گنا سودیدار چونا تول لو۔ پھر ان کو باون میں رکھ کر

لے سودیدار چونا کادی سڈے اور چونے کا آمیزہ ہے۔ یہ آمیزہ چونے کو کادی سڈے کے
محلول میں سمجھا کر تیار کیا جاتا ہے۔ اس تجربہ میں خالص کادی سڈے کی بجائے یہ آمیزہ
اس لئے استعمال کیا جاتا ہے کہ خالص کادی سڈا خوب گرم کرنے پر پگھل جاتا ہے اور
پگھل کر خیشہ کے ساتھ تعال کرنے لگتا ہے۔

یہاں تک پیسہ کہ دونوں بخوبی مل جائیں۔
 اس آمیزہ کو پیالی میں رکھ کر نرم نرم آتش دو تاکہ
 اس میں سے رطوبت خارج ہو جائے۔ پھر اس گرم گرم آمیزہ
 کو آتشی شیشہ کی ایک چھوٹی سی گول پینڈے کی صراحی میں
 داخل کرو۔ اور صراحی کو قریبی استاد کے شکنجہ میں پکڑ کر
 اس انداز سے اُفتی وضع میں رکھو کہ شکل ۹۱ء کی
 طرح اس کی گردن ذرا نیچے کو جھکی رہے۔ اس ترتیب کا مقصد



شکل ۹۱ء

میتھین کی تیاری

یہ ہے کہ صراحی کی گردن میں جمع ہونے والا پانی ٹوٹ کر
 صراحی کے گرم حصوں پر نہ آنے پائے۔ اگر پانی گرم حصوں
 پر آ جائے تو اس سے صراحی کے ٹوٹ جانے کا احتمال
 ہوتا ہے۔

صُراحی کے مُنہ میں ایک ایسا کاگ لگاؤ جس میں نکاس نلی لگی ہو۔ اس کے بعد صُراحی کو پہلے نرم نرم آئینج دو۔ اور پھر خوب گرم کرو۔ کچھ وقت گزر جانے کے بعد پانی پر حسب قاعدہ ایک امتحانی نلی میں گیس جمع کرو۔ پھر لکڑی کی کپتی سے گیس کا امتحان کرو۔ امتحان کے وقت اس گیس کے متعلق بھی اُن تمام احتیاطوں کو ملحوظ رکھنا چاہیے جن کا بائیلوگن کے امتحان میں ملحوظ رکھنا ضروری ہے۔

اگر گیس سکون کے ساتھ جلے تو ظاہر ہے کہ آلہ میں سے تمام ہوا خارج ہو چکی ہوگی۔ اور اگر گیس دھماکے کے ساتھ جلے تو اس صورت میں کچھ دیر توقف کرنا چاہیے۔ اور دوبارہ امتحان کر کے اطمینان کر لینا چاہیے۔ جب گیس میں ہوا کا کوئی شائبہ باقی نہ رہے تو اس کو پانی پر کئی ایک اُستوانیوں میں جمع کر لو۔

یہ گیس جو تم نے جمع کی ہے اس کو مارش (Marsh) گیس کہتے ہیں۔ اس کی وجہ تسمیہ یہ ہے کہ یہ گیس دلدلوں اور جھیلوں وغیرہ میں جہاں نباتی مادہ سڑ رہا ہوتا ہے اکثر پیدا ہوتی رہتی ہے۔ اس گیس کا دوسرا نام میتھین (Methane) ہے۔ معدنی کوئلے کی کانوں میں سے یہ گیس بہ افراط نکلتی ہے۔ ان کانوں میں وہ کوئلے وغیرہ کی خالی جگہوں میں بھی موجود ہوتی ہے اور کوئلے کے مساموں میں بھی دھسی ہوئی ہوتی ہے۔

لکڑی اور کوئلے کی کشیدہ فارق میں بھی یہ گیس پیدا ہوتی ہے۔ چنانچہ کوئلے کی گیس عموماً ۳۵ فی صدی تک اسی گیس پر مشتمل ہوتی ہے۔

۳۱۰۔ مارش گیس کے خواص

تجربہ نمبر ۳۰۵۔ ————— اُستوانی میں بھری ہوئی مارش (Marsh) گیس کے رنگ 'مزرہ' اور بوسکا امتحان کرو۔ اس گیس کی بھری ہوئی اُستوانی کو کچھ دیر تک پانی میں اُٹ کر رکھو۔ اور دیکھو کیا ہوتا ہے۔

مارش (Marsh) گیس ایک بے رنگ، بے مزہ اور بے بو گیس ہے۔ پانی میں بہت کم قابلِ حل ہے۔ چنانچہ معمولی تپش پر ۱۰۰ حجم پانی میں صرف ۴ حجم تک یہ گیس حل ہوتی ہے۔

مارش (Marsh) گیس اُن گیسوں میں سے ہے جو بے شکل اِماعیت پذیر ہیں۔ چنانچہ: مہر پر اس کی اِماعیت کے لئے ۴۰ اِکراتِ ہوائیہ کا دباؤ درکار ہے۔

تجربہ نمبر ۳۰۶۔ ————— اس گیس کی ایک اُستوانی کے مُنہ پر جلتی ہوئی جتنی کا شعلہ لاؤ۔ پھر شعلہ کو اُستوانی کے اندر داخل کرو۔ بتاؤ کیا کیا باتیں مشاہدہ میں آتی ہیں۔ جب گیس کا جلنا موقوف ہو جائے تو اس اُستوانی میں کچھ چُونے کا صاف پانی ڈالو۔ اور اُستوانی کو خوب ہلاؤ۔ بتاؤ

کیا ہوتا ہے۔

اس تجربہ سے ظاہر ہے کہ مارش (Marsh) گیس احتراق پذیر ہے۔ اس کے جلنے سے زردی مائل آسمانی رنگ کا شعلہ نکلتا ہے جو تقریباً غیر منور ہوتا ہے۔ یہ بھی ظاہر ہے کہ یہ گیس احتراق انگیز نہیں۔ اس گیس کے جلنے سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بنتا ہے۔ یہ واقعہ اس بات کی دلیل ہے کہ مارش (Marsh) گیس میں کاربن موجود ہے۔

تجربہ ۲۳ — مارش (Marsh) گیس کی استوانی پر ایک خالی استوانی آلٹ کر رکھو۔ اور مارش گیس کی استوانی پر سے ڈھکنا اٹھا لو۔ پھر تقریباً ۲۰ ثانیوں کے بعد باری باری سے دونوں استوانیوں کے منہ پر شعلہ لاؤ۔ دیکھو اوپر والی استوانی کی گیس کسی قدر دھماکے سے جلتی ہے۔ اور نیچے والی استوانی کی گیس بالکل نہیں جلتی۔

اس سے ظاہر ہے کہ مارش (Marsh) گیس نیچے کی استوانی سے اوپر کی استوانی میں چلی گئی ہے۔ یہ

۱۰ تجربہ ۲۴ میں جو مارش (Marsh) گیس تیار ہوتی ہے اس کا شعلہ غالباً کسی قدر متور ہوگا۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ اس طرح تیار کی ہوئی مارش (Marsh) گیس میں ایتھیلین (Ethylene) بھی کوٹ کے طور پر موجود ہوتی ہے۔

بات اس امر پر دلالت کرتی ہے کہ مارش گیس ہوا سے بہت ہلکی ہے۔ اور واقعہ یہ ہے کہ یہ گیس اُن گیسوں میں سے ہے جو نہایت ہلکی ہیں۔ چنانچہ اس کی کثافت ہوا کی کثافت کے نصف سے کچھ بہت زیادہ نہیں۔

تجربہ ۳۸۸ ————— تجربہ ۶۸ کو دہراؤ۔

اور اُس میں ہائیڈروجن تیار کرنے کی صراحی کی بجائے مارش (Marsh) گیس تیار کرنے کی صراحی (تجربہ ۶۸) استعمال کرو۔ پھر اس گیس کو جلانے سے جو بے رنگ مایع حاصل ہو اُس کی تشخیص کرو۔ دیکھو یہ مایع پانی ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ مارش (Marsh) گیس کے احتراق سے پانی پیدا ہوتا ہے، اس لئے ضرور ہے کہ اس گیس میں ہائیڈروجن موجود ہو۔ اور یہ ہم پہلے دکھا چکے ہیں کہ اس گیس میں کاربن موجود ہے۔ اب یہ دیکھنا چاہیے کہ یہ گیس صرف ان ہی دو غصروں پر مشتمل ہے۔ یہ بات ہم خوب گرم کر کے بلند تپش پر پہنچا دیئے ہوئے کوئلے پر سے ہائیڈروجن گزار کر ثابت کر سکتے ہیں۔ اس صورت میں کچھ مارش (Marsh) گیس بن جاتی ہے۔

جیسا کہ ہم ذیل میں ثابت کریں گے مارش (Marsh) گیس

کا ضابطہ CH_4 ہے۔ سوڈیم آسیٹٹ (Sodium acetate) اور سوڈیم پچھونے سے اس گیس کی پیدائش کو ہم مندرجہ ذیل مساوات سے تعبیر کر سکتے ہیں۔ یہ یاد رکھنا چاہیے کہ

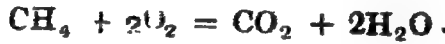
چونا، کیمیائی تعامل میں کوئی حصہ نہیں لیتا۔



Sodium
acetate

Sodium
Carbonate

مارش (Marsh) گیس جب ہوا میں جلتی ہے تو اُس وقت جو تغیر پیدا ہوتا ہے اُس کی تبصیر حسب ذیل ہے :-



خاص خاص حدود کے اندر اندر مارش (Marsh) گیس آکسیجن یا ہوا کے ساتھ دھماکو آمیز بناتی ہے۔ چنانچہ معدنی کوئلے کی کانوں میں جو دھماکے ہو جاتے ہیں وہ عموماً اسی قسم کے آمیز کے مشعل ہو جانے سے پیدا ہوتے ہیں۔

تجربہ ۲۰۹ ————— کلورین (Chlorine)

کی ایک اُستوانی تیار کرو اور اس اُستوانی کو مارش (Marsh) گیس کی اُستوانی کے ساتھ اس طرح رکھو کہ دونوں کے مُنہ ملے رہیں۔ دونوں اُستوانیوں کی جسامت مساوی ہونی چاہیئے۔ ان اُستوانیوں کو سایہ میں رکھ دو۔ اور ان کے مُنہ سے دھکنے ہٹا لو۔ پھر کچھ دیر کے بعد ان کا امتحان کرو۔ تم دیکھو گے کہ کلورین کا رنگ غائب ہو چکا ہے۔ اور اس کی اُستوانی سفید دُخان سے بھری ہوئی ہے۔ اس دُخان کی

جو سے تم بخوبی پہچان سکتے ہو کہ وہ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) ہے۔ اُستوانی میں تھوڑا سا سلور نائٹریٹ (Silver nitrate) کا محلول ڈال کر اور اُستوانی کو ہلا کر تم اس بات کی تصدیق کر سکتے ہو کہ یہ دُخان فی الحقیقت ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) ہی پر مشتمل ہے۔ چنانچہ سلور نائٹریٹ (Silver nitrate) ڈالنے سے سفید رسوب بن جائیگا۔

کلورین اور مارش گیس کے مساوی جموں کو بلا دینے سے جو تغیر حادث ہوتا ہے اُس کی اصلیت یہ ہے کہ کلورین کا ایک جوہر مارش گیس کی ہائیڈروجن کے جوہروں میں سے ایک جوہر کو ہٹا کر خود اُس کی جگہ لے لیتا ہے۔ اور میتھائل کلورائیڈ (Methyl chloride) CH_3Cl بنا دیتا ہے جو ایک گیس ہے۔ ہائیڈروجن کا وہ جوہر جو مارش گیس سے جُدا ہوتا ہے وہ کلورین کے ایک جوہر کے ساتھ ترکیب کما کر ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) بناتا ہے :—



مارش گیس اور کلورین کو مساوی جموں میں ملا کر براہِ راست آتی ہوئی آفتاب کی روشنی میں رکھا جائے تو اس صورت میں بھی وہی تغیر پیدا ہوتا ہے جو اوپر بیان ہو چکا ہے۔ لیکن اس صورت میں تعامل دھماکے کی سی

تندی سے ظہور میں آتا ہے۔

آمینو میں اگر کلورین (Chlorine) بہ افراط ہو۔
اور تعامل دن کی پھیلی پھیلی سی روشنی میں واقع ہو تو مارش
(Marsh) گیس کی مائیکروجن (Hydrogen) کے
باقی جواہر بھی بالترتیب کلورین کو اپنی جگہ دے دیتے ہیں۔
اور درجہ بدرجہ وہ مرکب پیدا ہوتے ہیں جن کو ذیل کے
ضابطوں سے تعبیر کیا گیا ہے :-

۱- CH_2Cl_2 مائیکروکلورائیڈ (Methylene chloride)

۲- CHCl_3 کلورو فارم (Chloroform)

۳- CCl_4 کاربن ٹیٹراکلورائیڈ (Carbon tetrachloride)

ان تعاملوں کو ہم ذیل کی مساواتوں سے تعبیر کر
سکتے ہیں :-



Methylene
chloride



Chloroform



Carbon
tetrachloride

اگر مارش (Marsh) گیس کو آفتاب کی

برایہ راست آتی ہوئی روشنی میں بہت سی کلورین کے ساتھ ملایا جائے تو اس آمیزہ میں دھماکا پیدا ہوتا ہے اور کاربن جدا ہو جاتا ہے : —



یہ طریق جس میں کلورین، ہائیڈروجن کے جواہر کو بالترتیب ہٹا کر خود اُن کی جگہ لیتی جاتی ہے بدل کہلاتا ہے۔ اور اس طریق سے جو مرکبات (میٹھائل کلورائیڈ وغیرہ) پیدا ہوتے ہیں اُن کو بدلی مرکب کہتے ہیں۔

برومین (Bromine) بھی مارش گیس کے ساتھ تعامل کر کے اسی طرح کے بدلی مرکب بناتی ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ اس کا تعامل کلورین (Chlorine) کے تعامل کے مقابلہ میں سُست ہوتا ہے۔ آیوڈین (Iodine) مارش گیس پر بذات خود کوئی عمل نہیں کرتی۔

۳۱۱۔ خالص مارش گیس کی تیاری —

تجربہ ۳۱۰ کے قاعدہ سے جو مارش گیس تیار ہوتی ہے وہ کسی صورت میں بھی خالص نہیں ہوتی۔ چنانچہ اس میں ایتھیلین (Ethylene) C_2H_4 بھی موجود ہوتی ہے۔ علاوہ بریں اس میں آزاد ہائیڈروجن بھی پائی جاتی ہے۔ تجربہ مذکور سے تیار کی ہوئی گیس کو مرکبہ سلفیورک ٹرٹھ میں سے گزار کر ایتھیلین (Ethylene) سے پاک کر سکتے ہیں۔ کیونکہ مرکبہ سلفیورک ٹرٹھ اس گیس کو جذب کر لیتا ہے۔

خالص مارش گیس، میتھائل آئیوڈائیڈ (Methyl Iodide) CH_3I کے ساتھ زائیدگی کی حالت میں ہائیڈروجن کے تعامل کرنے سے حاصل ہو سکتی ہے :-



زائیدگی کی حالت میں

اس مطلب کے لئے میتھائل آئیوڈائیڈ (Methyl iodide) کو پانی اور الکوہل کے آمیزہ میں حل کر لیا جاتا ہے۔ اور پھر اس محلول میں تاجبستی جُفت رکھا جاتا ہے۔ پانی اور تاجبستی جُفت کے تعامل سے ہائیڈروجن پیدا ہوتی ہے جو اپنی زائیدگی کی حالت میں میتھائل آئیوڈائیڈ (Methyl iodide) کو تحلیل کر دیتی ہے۔ الکوہل کا وجود صرف اس لئے ضروری ہے کہ میتھائل آئیوڈائیڈ محض پانی میں حل نہیں ہوتا۔

۳۱۲۔ مارش گیس کا ضابطہ
مارش گیس کے ضابطہ کی تعیین کے لئے اس کے کسی معلوم حجم (مثلاً ۳۰ کعب سمر) کو گیس پیا میں ضرورت سے زیادہ حجم (۱۲۰ کعب سمر) کی آکسیجن کے ساتھ ملا کر دھاکنا چاہیئے۔ اس تعامل میں کاربن اور ہائیڈروجن دونوں آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا جاتے ہیں۔ چنانچہ کاربن اور آکسیجن کی ترکیب سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بنتا ہے اور ہائیڈروجن اور آکسیجن کی ترکیب سے پانی پیدا ہوتا ہے۔ یہ تجربہ اگر ۱۰۰ اہر کی پیش پر کیا

جائے تو جب تک پانی بخارات کی شکل میں رہتا ہے حجم میں کوئی کمی پیدا نہیں ہوتی۔ اور جب پانی مائع کی شکل میں آجاتا ہے تو حجم ۶۰ مکعب سمرکم ہو جاتا ہے۔

پانی کے مائع کی شکل میں آ جانے کے بعد گیس پیماس میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور باقی ماندہ آکسیجن صرف یہی دو گیسیں باقی رہ جاتی ہیں۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ کو کادی پوٹاش (Potash) میں جذب کر کے اس کا حجم معلوم کر سکتے ہیں۔ چنانچہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کو کادی پوٹاش میں جذب کر لینے سے حجم میں ۳۰ مکعب سمر کی کمی نہوتی ہے۔ اور گیس پیماس میں آکسیجن ۶۰ مکعب سمر رہ جاتی ہے۔ مختصر طور پر ان واقعات کو ہم ذیل کی صورت میں بیان کر سکتے ہیں :-

۲ حجم مارش گیس + ۸ حجم آکسیجن = ۴ حجم آبی بخارات +

۲ حجم کاربن ڈائی آکسائیڈ + ۴ حجم آکسیجن

یہ معلوم ہے کہ آبی بخارات میں ان کی مساوی اجمہ ہائیڈروجن ہوتی ہے۔ اس سے ضرور ہے کہ مارش گیس کے دو حجموں میں چار حجم ہائیڈروجن اور اس قدر کاربن ہو جو کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کے دو حجموں کے لئے درکار ہے۔ اور یہ ظاہر ہے کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کے دو حجموں کے لئے کاربن کے ایک جوہر کی ضرورت ہے۔ بناء بریں مارش گیس کا ضابطہ CH_4 ہونا چاہیے۔

وزن کرنے سے مارش گیس کی کثافت کو ہم ہائیڈروجن کے مقابلہ میں ۸ پاتے ہیں۔ اس لئے اس کا وزن سالمہ ۱۶ ہونا چاہیئے۔ اور یہ ضابطہ CH_4 کے عین مطابق ہے کیونکہ

$$\begin{array}{rcl} 12 & = & C \\ 2 \times 1 & = & H_2 \\ 16 & = & 12 + 4 \end{array}$$

ایتھیلین یا اولیفینٹ گیس

ETHYLENE OR OLEPIANT GAS

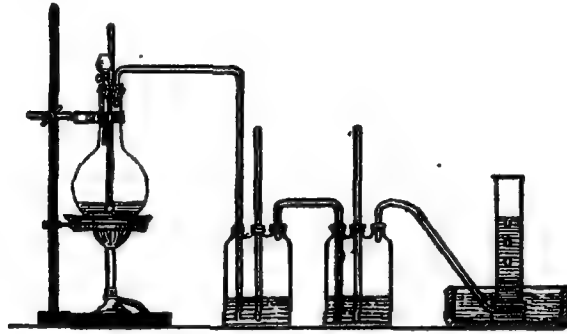


۳۱۳۔ ایتھیلین کی تیاری

تجربہ خانہ ۳۱۳۔ ۲۰ کمب سمر الکول میں احتیاط کے ساتھ اور ہلا ہلا کر ۱۲۰ کمب سمر مرکب سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ملاؤ۔ پھر اس آمیزہ کو چوڑے منہ کی ایک ایسی صراحی میں ڈالو جس کی گنجائش تقریباً ایک لیٹر ہو۔ اس صراحی کے منہ میں کاگ اور کاگ میں حسب ذیل چیزیں ہونا چاہئیں:—

- ۱- ایک کشادہ لکاس نلی -
- ۲- ایک تپش پیا -
- ۳- ایک ایسا قیف (شکل ۹۲) جس میں
ڈاٹ لگی ہو -

صراحی کو بالو جستر پر رکھ کر یہاں تک گرم کرو کہ
تپش ۱۶۵ درجہ پر پہنچ جائے - پھر تپش کو جہاں تک ممکن ہو



شکل ۹۲

ایٹھیلین کی تیاری

اس درجہ کے قریب قریب رکھو -
اگر الکوہل غیر خالص ہو تو بہت سے پھین پیدا
ہونگے - اس صورت میں صراحی کے اندر کچھ ریت رکھ
لینی چاہئے - ریت کی موجودگی میں پھین تجربہ میں خرابی
اور تکلیف پیدا کرنے کی حد تک نہیں پہنچتے -

اس تجربہ میں جو گیس پیدا ہوتی ہے اس کو دو
دھون بوتلوں میں سے گزار لینا چاہیئے۔ ان بوتلوں میں
کڑوی سوڈے کا محلول ہوتا چاہیئے کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ
(Carbon dioxide) اور سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur
dioxide) کو جذب کرے۔ اور پھر گیس کو پانی پر جمع
کرنا چاہیئے۔ لیکن یہ بات یاد رہے کہ جمع کرنے سے پہلے
مارش گیس کی طرح یہاں بھی اس بات کا اطمینان کر لینا
چاہیئے کہ آیا آلہ میں سے ہوا خارج ہو گئی ہے یا نہیں۔
ایتھیلین (Ethylene) تیار کرنے کے لئے
سلفورک (Sulphuric) ترشہ کی بجائے، شربت کے
قوام کا فاسفورک (Phosphoric) ترشہ بھی استعمال کر سکتے
ہیں۔ اور یہ قابلِ ترجیح بھی ہے۔ اس لئے کہ اس کے
استعمال سے نہ پھین پیدا ہوتے ہیں نہ کاربن ڈائی آکسائیڈ
(Carbon dioxide) بنتا ہے۔ علاوہ بریں چونکہ اشیائے
متناملہ میں گندک موجود نہیں ہوتی اس لئے سلفر ڈائی
آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کی پیدائش کا بھی احتمال
نہیں رہتا۔ جب یہ حال ہو تو ظاہر ہے کہ اس صورت
میں گیس کو دھونے کی بھی ضرورت پیش نہیں آتی۔
یہ گیس جو تم نے جمع کی ہے اس کو ایتھیلین
(Ethylene) بھی کہتے ہیں اور اولیفینٹ (Olefiant)
بھی۔ یہ گیس معدنی کوئلے کی کشیدِ فارق سے حاصل شدہ

مرکبات کے آمیزہ میں بھی موجود ہوتی ہے۔

۳۱۴۔ ایتھیلین کے خواص

تجربہ ۳۱۱۔ — اس گیس کے رنگ و بو کو دیکھو۔ اس کی ایک اُستوانی کو پانی میں اُلٹ کر رکھو۔ دیکھو اُستوانی میں پانی چڑھتا آتا ہے لیکن بہت آہستہ آہستہ چڑھتا ہے۔

ایتھیلین (Ethylene) ایک بے رنگ گیس ہے جس میں خفیف سی خوشگوار بو پائی جاتی ہے۔ پانی میں کسی قدر حل پذیر ہے۔ چنانچہ معمولی پیشوں پر ۱۰۰ مکعب سمر پانی تقریباً ۱۵ مکعب سمر ایتھیلین (Ethylene) کو جذب کرتا ہے۔

ایتھیلین مارش گیس کی بہ نسبت زیادہ آسانی سے رِاعت پذیر ہے۔ چنانچہ ہر کی تیش پر اس کی رِاعت کے لئے صرف ۴۳ گزات ہوائیہ کا دباؤ درکار ہے۔ اس کی کثافت ہوا کی کثافت سے ذرا زیادہ ہے۔

تجربہ ۳۱۲۔ — اس گیس کی ایک اُستوانی کے منہ پر جلتی ہوئی بتی کا شعلہ لاؤ۔ دیکھو گیس جلتی ہے اور اس سے منور وُھیلہ شعلہ پیدا ہوتا ہے۔ اور کاربن کے کالے کالے ذرات اُستوانی کے پہلوؤں پر جمع ہوتے جاتے ہیں۔ جب گیس کا جلنا موقوف ہو جائے

تو اُستوانی میں تھوڑا سا چوڑے کا پانی ڈالو۔ دیکھو چوڑے کا پانی دُودیا ہو جاتا ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ احتراق کے دوران میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) پیدا ہوا ہے۔

کاربن کا جُدا ہونا اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا بننا یہ دونوں باتیں اس امر کی دلیل ہیں کہ ایتھیلین (Ethylene) میں کاربن موجود ہے۔ اس گیس کو تجربہ سے کی طرح نلی کی نوک پر جلا کر ہم ثابت کر سکتے ہیں کہ ایتھیلین (Ethylene) کے احتراق سے پانی بھی پیدا ہوتا ہے۔ اور یہ واقعہ اس بات کا ثبوت ہے کہ ایتھیلین (Ethylene) کا ایک جزو ترکیب ہائیڈروجن بھی ہے۔ مزید بریں اس بات کا ثبوت بھی کچھ مشکل نہیں کہ اس گیس کے عناصر ترکیبی ضرور کاربن اور ہائیڈروجن ہیں اور اس گیس کو ضابطہ C_2H_4 سے تعبیر کرنا چاہیے۔

مارش (Marsh) گیس کی بہ نسبت ایتھیلین (Ethylene) گیس، آکسیجن یا ہوا کے ساتھ زیادہ دھماکو آمیز بناتی ہے۔ چنانچہ اس گیس کے ساتھ اگر آکسیجن ۲:۱ کے تناسب سے ملائی جائے تو شعلہ دکھانے پر آمیزہ، حد درجہ کا متحدہ دھماکا پیدا کرتا ہے۔

تجربہ ۲۱۳۷ — کلورین اور ایتھیلین

سے بھری ہوئی مسادی جسامت کی اُستوانیوں کے مٹنے
ایک دوسرے پر لا کر اُن کے ڈھکنے ہٹا لو۔ دیکھو کلورین
(Chlorine) کا رنگ غائب ہو جاتا ہے اور ایک تیل کا
سامان بن جاتا ہے۔

اس تجربہ میں جو تغیر حادث ہوتا ہے اُس کی اصلیت
یہ ہے کہ دونوں گیسیں براہ راست ایک دوسری کے ساتھ
ترکیب کھا جاتی ہیں۔ اور ان کے باہم ترکیب کھانے سے
وہ مرکب پیدا ہوتا ہے جس کو ایٹھیلین کلورائیڈ (Ethylene
Chloride) $C_2H_4Cl_2$ کہتے ہیں : —



ایٹھیلین کلورائیڈ (Ethylene chloride) تیل کا
سامان ہے۔ اور اسی کی پیدائش کو نگاہ میں رکھ کر ایٹھیلین
(Ethylene) کو اولیفیٹنٹ (Olefiant) یعنی تیل
بنانے والی "گیس کا نام دیا گیا ہے۔

برومین (Bromine) اور آیوڈین (Iodine)
بھی ایٹھیلین کے ساتھ براہ راست ترکیب کھا کر اسی طرح کے
تیل کے سے 'مانع بناتی ہیں۔

اس خاصیت کی بناء پر کہ ایٹھیلین (Ethylene)
جمعی مرکب بناتی ہے اس کو فاسفیر شدہ کہتے ہیں۔
اس کے مقابلہ میں مارش (Marsh) گیس صرف بدلی
مرکب پیدا کرتی ہے۔ اس لئے وہ سیار شدہ کہلاتی

ہے۔

مارش (Marsh) گیس میں کاربن اپنی پوری گرفت ہم کو صرف کئے ہوئے ہے۔ اس لئے وہ کسی مزید جوہر کا طلبگار نہیں۔ آیتھیلین کا حال اس کے برعکس ہے۔ اس میں کاربن کی پوری گرفت کا اظہار نہیں ہوتا۔ اس لئے یہ گیس جمی مرکب بنا سکتی ہے۔

اگر آیتھیلین کے ساتھ کلورین یا فاسط طائی جائے۔ اور پھر اس آمیزہ کو آفتاب کی براہ راست آتی ہوئی روشنی میں رکھا جائے تو دھماکا پیدا ہوتا ہے جس میں کاربن کے ذرات جدا ہو جاتے ہیں اور ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) بنتا ہے: —



۳۱۵۔ تغذیات جو الکھول اور سلفیورک

ترشہ سے آیتھیلین کی پیدائش کے دوران میں پیدا ہوتے ہیں — سلفیورک

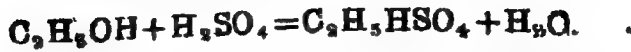
(Sulphuric) ترشہ اور فاسفورک (Phosphoric) ترشہ

کے ساتھ الکھول (Alcohol) کاوی پوٹاش (Potash)

کی طرح اسانہ تعامل کرتا ہے۔ اور ایک ویسے ہی

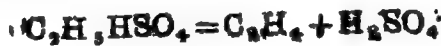
ضابطہ اور بعض اعتبارات سے ویسے ہی خواص کا مرکب

پیدا کرتا ہے۔ مقابلہ کے لئے ذیل کی مساواتوں پر غور کرو :-

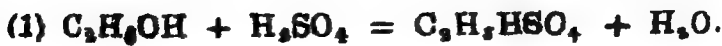


$\text{C}_2\text{H}_5\text{HSO}_4$ جس مرکب کی تعبیر ہے اُس کو ایتھائل ہائیڈروجن سلفیٹ (Ethyl hydrogen Sulphate) یا ایتھائل سلفورک (Ethyl Sulphuric) ٹرث کہتے ہیں۔ عناصر کا گروہ C_2H_5 ایک مستقل مرکب اصلہ ہے۔ اس کو کیمیا کی اصطلاح میں ایتھائل (Ethyl) کہتے ہیں۔

جب ایتھائل سلفورک (Ethyl Sulphuric) ٹرث گرم کیا جاتا ہے تو وہ تحلیل ہو کر ایتھیلین (Ethylene) اور سلفورک (Sulphuric) ٹرث میں بٹ جاتا ہے :-



اس تقریر سے ظاہر ہے کہ ایتھیلین (Ethylene) کی پیدائش میں تعامل کو دو مرحلے پیش آتے ہیں۔ پہلے مرحلہ میں ایتھائل سلفورک (Ethyl Sulphuric) ٹرث بنتا ہے۔ اور دوسرے مرحلہ میں ایتھائل سلفورک ٹرث سے ایتھیلین (Ethyl) پیدا ہوتی ہے۔ چنانچہ تعامل کی مکمل تعبیر حسب ذیل ہے :-





جب ایٹھیلین (Ethylene) سے دھڑ دھڑ مٹکے (Sulphuric) تھڑ سے گزاری جاتی ہے تو تھڑ تھڑ کر کے اس کو آہستہ آہستہ جذب کر کے ایٹھائل سلفورک (Ethyl Sulphuric) تھڑ بناتا جاتا ہے۔ یعنی اوپر کی مساواتوں میں جو تعامل دوسری مساوات سے تعبیر کیا گیا ہے وہ یہاں متعکس ہو جاتا ہے۔



۳۱۶۔ ایٹھیلین کا ضابطہ

ایٹھیلین (Ethylene) کا ضابطہ بھی اُس قاعدہ سے بخوبی متین ہو سکتا ہے جس سے مارش (Marsh) گیس کے ضابطہ کی تعبیر میں ہم نے کام لیا تھا۔ چنانچہ ایٹھیلین میں آکسیجن بافراط بلا کر دھماکا پیدا کرنے سے معلوم ہوتا ہے کہ ایٹھیلین (Ethylene) تین حجم آکسیجن کے ساتھ تعامل کرتی ہے اور اس تعامل سے ایٹھیلین کے مقابلہ میں دو حجم کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) پیدا ہوتا ہے اور دو حجم بھاپ بنتی ہے۔ یہ واقعات ضابطہ C_2H_4 کے عین مطابق ہیں۔ کیونکہ



حجم ۲ حجم ۶ حجم ۴ حجم ۲

ایٹھیلین کی کثافت کی دریافت سے اس ضابطہ کی تصدیق ہو جاتی ہے۔ چنانچہ کثافت اس کی ۱۴ ہے۔

اور اس سے وزن سالمہ : —

۳۸	=	2×14	
۱۲	=	C	اب
۱	=	H	اور
$2 \times 1 + 2 \times 12$	=	C_2H_2	لہذا
۲۸	=		

یعنی ضابطہ C_2H_2 سے جو وزن سالمہ مترتب ہوتا ہے وہ وہی ہے جو اس گیس کی کثافت سے حاصل ہوتا ہے۔

ایسیٹیلین

ACETYLENE

 C_2H_2

۳۱۶۔ ایسیٹیلین کی پیدائش —

تجربہ — پانی کے گن میں پانی سے بھری ہوئی استوانی ٹلٹ کو رکھو۔ اور اس کے منہ کے نیچے کیلشیم کاربائیڈ (Calcium Carbide) کی ایک

چھوٹی سی ڈلی رکھ دو۔ دیکھو ڈلی سے گیس کے بلبلے اُٹھتے ہیں اور اُستوانی میں جمع ہوتے جاتے ہیں۔ جب اُستوانی گیس سے بھر جائے (یا جب تعادل موقوف ہو جائے) تو اُستوانی کا مٹہ شیشہ کے قرض سے ڈھک دو۔ اور اُستوانی کو مینر پر سیدھا کھڑا کر دو۔ پھر قرض کو ہٹاؤ اور گیس کو فوراً شعلہ دکھاؤ۔ دیکھو گیس جلتی ہے اور اُس سے بہت منور دھندلا شعلہ پیدا ہوتا ہے۔ چُونے کے پانی سے ثابت کرو کہ احتراق کے دوران میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) پیدا ہوا ہے۔

یہ گیس جو تم نے تیار کی ہے اس کو ایسٹیلین (Acetylene) کہتے ہیں۔ اس کے احتراق کے دوران میں کاربن کے ذرات کا مجدا ہونا اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا بننا، ان دونوں باتوں سے ثابت ہے کہ ایسٹیلین (Acetylene) میں کاربن موجود ہے۔

لے اگر گیس ابھی آمد پیدا ہو رہی ہو تو اسے دوسری اُستوانی میں جمع کرو اور پھر بلا دو۔ اس بات کی اطمینان رکھو کہ یہ گیس ہوا میں داخل نہ ہونے پائے۔ کیونکہ یہ بھت زہریلی ہے۔
لے دھاکا دھکنے کے لئے۔ یہ گیس ہوا کے ساتھ مل کر بہت دھاکا آمیز بناتی ہے۔

ہم یہ بھی ثابت کر سکتے ہیں کہ ایسٹیلین (Acetylene) کے جلنے سے پانی بھی پیدا ہوتا ہے۔ یعنی ہائیڈروجن (Hydrogen) بھی اس میں کا جزو ترکیب ہے۔

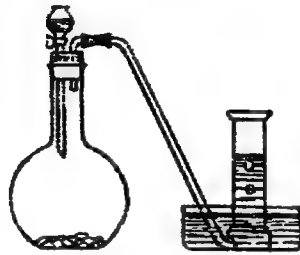
علاوہ بریں چونکہ کاربن اور ہائیڈروجن کو ملا کر خوب گرم کرنے سے (مثلاً ہائیڈروجن کے گڑھ میں کاربن کے برقیروں کے ذریعہ برقی قوس پیدا کرنے سے) ایسٹیلین (Acetylene) بن جاتی ہے اس نے ظاہر ہے کہ صرف یہی دو عنصر اس گیس کے اجزائے ترکیبی ہیں۔ ذرا آگے چل کر ہم ثابت کریں گے کہ اس کا ضابطہ C_2H_2 ہے۔

ایسٹیلین (Acetylene) کی خفیف سی مقدار کوٹلے کی گیس میں بھی موجود ہوتی ہے۔ جب کوٹلے کی گیس ہوا کی ناکافی مقدار میں جلائی جاتی ہے تو اس حالت میں بھی یہ گیس پیدا ہوتی ہے۔ چنانچہ بنشی مشعل کا شعلہ جب نیچے اتر کر باریک مشعل کے منہ پر پہنچ جاتا ہے تو اس گیس کی پیدائش بخوبی محسوس ہو سکتی ہے۔ کوٹلے کی گیس کے شعلہ کو کسی سرد سطح سے دبا کر ٹھنڈا کر دینے سے بھی یہ گیس پیدا ہوتی ہے۔

۳۱۸۔ ایسٹیلین کی تیاری

چھوٹی سی صراحی (شکل ۲۹) میں رکھے ہوئے کیلسیم کلربائیڈ (Calcium Carbide) پر ڈاٹار قیف کے ذریعہ آہستہ آہستہ پانی گرا کر بہ آسانی ایسٹیلین (Acetylene) گیس

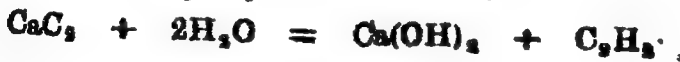
تیار کر سکتے ہیں۔ اور گیس پانی پر بخوبی جمع ہو سکتی ہے۔
جمع کرنے سے پہلے مارش (Marsh) گیس کی طرح



شکل ۹۳

آسیٹیلین کی تیاری

یہاں بھی اس بات کا امتحان کر لینا چاہیے کہ آیا آلہ اور
اُس کے متعلقات میں سے تمام ہوا خارج ہو گئی ہے۔
کیلسیم کاربائیڈ (Calcium Carbide) اور پانی میں
جو تعامل ہوتا ہے اُس کی تعبیر حسب ذیل ہے :-



۳۱۹۔ آسیٹیلین کے خواص

خالص آسیٹیلین (Acetylene) ایک بے رنگ گیس ہے
جس میں خوشگوار بو پائی جاتی ہے۔ پانی اور کیلسیم کاربائیڈ
(Calcium Carbide) کے تعامل سے جو آسیٹیلین (Acetylene)

پیدا ہوتی ہے اُس کی ناگوار بو لوٹوں کی موجودگی کا نتیجہ ہے۔ اسی طرح جب ہنسی مشعل کا شعلہ نیچے اتر کر سوراخ کے منہ پر نمودار ہوتا ہے تو اس سے جو ناگوار بو پیدا ہوتی ہے وہ بھی ایسیٹیلین (Acetylene) کا نتیجہ نہیں ہوتی۔

ایسیٹیلین (Acetylene) پانی میں کسی قدر حل ہو جاتی ہے چنانچہ معمولی تپشوں پر پانی، مساوی حجم ایسیٹیلین (Acetylene) کو حل کر لیتا ہے۔ یہ گیس اچھی خاصی آسانی سے مائع بن جاتی ہے۔ چنانچہ ہر کی تپش پر اس کی ااعت کے لئے تقریباً ۵ کرات ہوائیہ کا دباؤ درکار ہے۔

یہ گیس ہوا سے ذرا ہلکی ہے۔ چنانچہ باغیچہ روجن کے مقابلہ میں اس کی کثافت ۱۳ گنا ہے۔

ایسیٹیلین (Acetylene) ہوا میں احتراق پذیر ہے۔ جب ہوا میں جلتی ہے تو اس سے بہت منور اور دھندلا شعلہ پیدا ہوتا ہے۔ تناسب کے خاص خاص حدود کے اندر اندر ہوا اور آکسیجن کے ساتھ دھماکو آمیزے بناتی ہے۔

یہ گیس جب ایسی مشعل میں جلائی جاتی ہے جس کا سوراخ بہت باریک ہوتا ہے تو اس کا شعلہ نہایت منور ہو جاتا ہے اور شعلہ کا دھندلا پن جاتا رہتا ہے۔ یہ گیس روشنی پیدا کرنے میں بہت استعمال ہوتی ہے۔ مثلاً

بائیکل (Biocycle) کے لمپ میں اس سے کام لیتے ہیں۔ اور آج کل ان مقامات پر جہاں کوئلے کی گیس میسر نہیں آتی گھروں میں روشنی پیدا کرنے کے لئے بھی یہ گیس کام آتی ہے۔ ضرورت کے وقت پانی اور کیلسیم کاربائیڈ (Calcium Carbide) کے تعامل سے پیدا کر لی جاتی ہے۔ کیونکہ اس گیس کو دباؤ کی تحت میں جمع کر کے رکھنا خطرہ سے خالی نہیں۔ چنانچہ دباؤ کے تحت میں رکھ کر کثیف کر دینے سے اس میں دھماک جانے کا تقاضا پیدا ہو جاتا ہے۔

ایسیٹیلین (Acetylene) دوسری گیسوں کی تنویر بڑھانے کے لئے بھی استعمال کی جاتی ہے۔ چنانچہ تیل کی گیس یا کومک کی گیس جب کافی روشنی پیدا کرنے کے قابل نہیں ہوتی تو اس میں یہ گیس ملا لی جاتی ہے۔

ایسیٹیلین (Acetylene) کلورین اور برومین (Bromine) کے ساتھ براہ راست ترکیب کھا جاتی ہے۔ اس اعتبار سے یہ گیس 'ایٹھیلین' (Ethylene) کی مشابہ ہے۔ یعنی ایٹھیلین (Ethylene) کی طرح یہ بھی ناسیر شدہ ہے۔ مزید بریں ایٹھیلین (Ethylene) تو لوئجن کے صرف ایک سالمہ کے ساتھ ترکیب کھاتی ہے اور ایسیٹیلین (Acetylene) تو لوئجن کے ایک سالمہ کے ساتھ بھی ترکیب کھاتی ہے اور دو سالموں کے ساتھ بھی۔ یعنی ایٹھیلین (Ethylene) کی بہ نسبت

ایسیٹیلین (Acetylene) زیادہ ناسایر شدہ ہے۔ چنانچہ برومین (Bromine) کے ساتھ ترکیب کھا کر ایسیٹیلین ڈائی برومائڈ (Acetylene dibromide) $C_2H_2Br_2$ بھی بناتی ہے اور ایسیٹیلین ٹیٹرا برومائڈ (Acetylene tetrabromide) $C_2H_2Br_4$ بھی :-



Acetylene dibromide



Acetylene tetrabromide

کیوپرس کلورائیڈ (Cuprous chloride) کے امونیائی محلول میں ایسیٹیلین (Acetylene) جذب ہو جاتی ہے۔ اور جذب ہو کر سُرخ مائل بُھورے رنگ کا رسوب بناتی ہے جو کیوپرس ایسیٹائیڈ (Cuprous acetylide) Cu_2C_2 پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس مرکب میں ایسیٹیلین (Acetylene) کی ہائیڈروجن کے جواہر کی جگہ تانبے کے جواہر ہیں۔

۳۲۔ ایسیٹیلین کا ضابطہ

جب ایسیٹیلین (Acetylene) کو گیس پیا میں آکسیجن کی افراط کے ساتھ ملا کر دھماکا پیدا کیا جاتا ہے تو یہ بات ثابت ہوتی ہے کہ ایسیٹیلین کے دو حجم آکسیجن کے پانچ حجموں کے ساتھ تعامل کر کے چار حجم کاربن ڈائی آکسائیڈ

(Carbon dioxide) اور دو حجم آبی بخارات پیدا کرتے ہیں۔ اس واقعہ کی توجیہ صرف اس طرح ہو سکتی ہے کہ ایسیٹیلین (Acetylene) کا ضابطہ C_2H_2 قرار دیا جائے۔ چنانچہ : —



ایسیٹیلین (Acetylene) کی کثافت سے اس ضابطہ کی تصدیق ہو جاتی ہے۔ چنانچہ اس گیس کی کثافت ہائیڈروجن کی کثافت سے ۱۳ گنا ہے۔ اور اس سے

$$2 \times 13 = \text{وزن سالمہ}$$

$$26 =$$

اب چونکہ

$$12 = C$$

$$1 = H \quad \text{اور}$$

$$2 \times 1 + 2 \times 12 = C_2H_2 \quad \text{ہذا}$$

$$26 =$$

۳۲۱۔ ہائیڈروکاربنز کا

اب —————
 تم تین ایسے مرکبات کا مطالعہ کر چکے ہو جن میں سے ہر ایک صرف کاربن اور ہائیڈروجن پر مشتمل ہے۔ ایسے

۱۰ "ز" جمع کی علامت ہے۔

مرکبات کو ہائیڈرو کاربنز (Hydrocarbons) کہتے ہیں۔ اور ان کی تعداد بہت بڑی ہے۔

جن میں ہائیڈرو کاربنز (Hydrocarbons) سے ہم نے بحث کی ہے ان کی ترکیب تو سادہ ہے لیکن بعض اور ہائیڈرو کاربنز ایسے بھی ہیں جو بہت پیچیدہ ہیں مثلاً ایک وہ ہے جس کا سالمہ کاربن کے ۶۰ جواہر اور ہائیڈروجن کے ۱۲۲ جواہر پر مشتمل ہے۔

وہ ہائیڈرو کاربنز (Hydrocarbons) جو کاربن اور ہائیڈروجن کے تھوڑے تھوڑے سے جواہر پر مشتمل ہوتے ہیں وہ عموماً گیس ہیں۔ مثلاً مارش (Marsh) گیس اور ایتھیلین (Ethylene)۔

وہ ہائیڈرو کاربنز (Hydrocarbons) جن کی ترکیب زیادہ پیچیدہ ہے وہ معمولی تیشوں پر مائع ہوتے ہیں یا ٹھوس۔ مثلاً :-

بنزین (Benzene) C_6H_6 اور ٹرینٹھین (Turpentine) $C_{10}H_{16}$ مائع ہیں۔

نفتھالین (Naphthalene) $C_{10}H_8$ اور انٹھراسین (Anthracene) $C_{14}H_{10}$ ٹھوس ہیں۔

”ز“ جمع کی علامت ہے۔

معدنی کوئلے کی گیس اور لکڑی کی گیس

۳۲۲- معدنی کوئلے پر حرارت کا اثر —

تجربہ ۳۱۵ — معدنی کوئلے کے چھوٹے سے ٹکڑے کو ٹیسی شعلہ میں رکھ کر گرم کرو۔ دیکھو معدنی کوئلہ گرم ہو کر نرم ہو جاتا ہے۔ پھر اُس سے اشتعال پذیر گیس نکلتی ہے۔ اور آخر کار کوئلہ جل اٹھتا ہے۔ یہ بھی دیکھ لو کہ معدنی کوئلہ بہ آسانی جلنے لگتا ہے۔

تجربہ ۳۱۶ — ایک آئین کی بھری ہوئی گولی (انی لو) اور آگن چمچہ میں معدنی کوئلے کا چھوٹا سا ٹکڑا رکھ کر اوپر اُس کے ایک کونے کو جلا کر اس اُستوانی میں داخل کرو۔ پھر جب کوئلے کا جلنا موقوف ہو جائے تو اُستوانی کے مافیہ کا امتحان کرو: —

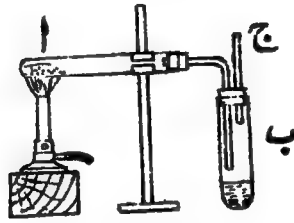
پانی کا امتحان کرنے کے لئے نابیدہ کار پر سلفیٹ (Copper Sulphate) اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا استعمال کرنے کے لئے چھوٹے کا پانی استعمال کرو۔

اس تجربہ سے تمہیں یہی معلوم ہو جائیگا کہ کوئلے

لے اُستوانی کو استعمال سے پہلے خشک کر لینا ہے۔

کے احتراق کا نتیجہ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور بھاپ کی پیدائش ہے۔

تجربہ ۳۱۷ _____ شکل ۹۲ کے مطابق آلہ مرتب کرو۔ اس میں آتشیشہ کی خشک نلی



شکل ۹۲

معدنی کوئلے کی گیس

ہے جس میں معدنی کوئلے کا خشک سفوف رکھا ہے۔ اس نلی کو گرم کرتے سے پہلے دیکھنا چاہیے تاکہ سفوف کے اوپر ہوا کے لئے جگہ ہو جائے۔ یہ ایک بڑی سی آتھانی نلی ہے۔ یہ نلی تقریباً سب کی سب ٹھنڈے پانی کے گلاس میں ڈوبی رہنی چاہیئے۔ اور آلہ کے کاگ خوب چست ہونا چاہئیں۔

آتش نلی کو احتیاط سے گرم کرو۔ دیکھو کوئلے کے سفوف سے بھورا دُخان پیدا ہوتا ہے۔ یہ دُخان نلی ب میں جا کر بیشتر مائع بن جاتا ہے۔ اور یہ مائع دو حصوں میں بٹ

جاتا ہے۔

ج پر جو گیس نکلتی ہے اُس کا ایک ایسے کاغذ سے
امتحان کرو جو لیڈ اسیٹ (Lead acetate) کے محلول سے
ترکریا گیا ہو۔ دیکھو یہ کاغذ سیاہ ہو جاتا ہے۔ یہ واقعہ سلفریٹڈ
ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) کے وجود پر دلالت
کرتا ہے۔

شیشہ کی سلاخ کے سرے پر چُونے کے پانی کا
قطرہ لے کر ج پر سے نکلتی ہوئی گیس میں رکھو۔ دیکھو چُونے
کا پانی دُودیا ہو جاتا ہے۔ یہ واقعہ اس بات کی دلیل ہے
کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) موجود ہے۔
کچھ دیر کے بعد ج پر گیس کو شعلہ دکھاؤ۔ دیکھو
گیس جلتی ہے اور اُس سے منور شعلہ پیدا ہوتا ہے۔ یہ کوئلے
کی گیس ہے۔ جب شعلہ بجھ جائے تو آلہ کے اجزاء کو الگ
الگ کر دو۔

امتحانی ٹی بی میں جو مائع جمع ہو گیا ہے اُس کے
بالائی طبقہ کا سُرخ لٹمس کاغذ سے امتحان کرو۔ دیکھو لٹمس کاغذ
نیلا ہو جاتا ہے۔ یہ واقعہ امونیا (Ammonia) کی

لے گیس کو شعلہ دکھانے سے پہلے اس بات کا اطمینان کر لینا چاہیے کہ آیا آلہ میں
سے ہوا گلیتہ خارج ہو گئی ہے یا نہیں۔ اس احتیاط کی زیادہ خصوصیت سے اس
لئے ضرورت ہے کہ گیس میں نصف کے قریب ہائیڈروجن ہے۔

موجودگی کا نتیجہ ہے۔ مالچ کا اُپر والا طبقہ حقیقت میں امونیا (Ammonia) اور بعض دوسری چیزوں کا آبی محلول ہے۔ اس کو کیسی مالچ کہتے ہیں۔ نیچے کا طبقہ سیاہی مائل، ٹھورے کثیف مالچ پر مشتمل ہے۔ یہ مالچ تارکول ہے۔ اب نلی ۱ کو توڑ کر اُس کے مافیہ کو دیکھو۔ اس میں ایک سخت چیز باقی رہ گئی ہے۔ یہ چیز معدنی کوئلے کی راکھ ہے۔

معدنی کوئلے کو ہوا سے جدا رکھ کر کشید کرنے کا یہی طریقہ وسیع پیمانہ پر کوئلے کی گیس تیار کرنے میں استعمال ہوتا ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ معدنی کوئلہ آتشیں مٹی کے قریب توں میں گرم کیا جاتا ہے۔ اور اس سے جو طیران پذیر چیزیں پیدا ہوتی ہیں وہ بستی میں لانے کے لئے انتصابی نلوں کے سلسلہ میں سے گزاری جاتی ہیں۔ پھر یہ بستی میں آئی ہوئی چیزیں مناسب قابلہ میں جمع کی جاتی ہیں جہاں وہ تجربہ شدہ کسی طرح دو طبقوں یعنی کیسی مالچ اور تارکول میں تقسیم ہو جاتی ہیں۔

نلوں میں سے گزر کر جو گیس آتی ہے اُس کو پانی میں سے گزار کر امونیا (Ammonia) ہے

لہ ابتداء میں جو ہوا کی تھوڑی سی مقدار نلی میں موجود ہوتی ہے وہ بہت جلد جل جاتی ہے۔

فیرک ہائیڈر آکسائیڈ (Ferric hydroxide) کے ذریعہ
 سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) سے ، اور
 بجھے ہوئے چوئے کے ذریعہ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon
 dioxide) سے ، احتیاط کے ساتھ پاک کر لیا جاتا
 ہے۔ اور پھر وہ ، پانی پر گیس دانوں میں جمع کر لی جاتی ہے۔
 ایک ٹن (Ton) معدنی کوئلے سے تقرباً
 ایک ٹن کوئلہ کی گیس ، حاصل ہوتی ہے۔ حاصل شدہ
 گیس کی ترکیب کوئلے کی نوعیت پر موقوف ہوتی ہے۔ تقریبی طور پر
 ترکیب کا اندازہ حسب ذیل ہے :-

ہائیڈروجن ۵۰ فی صدی

مارش گیس ۲۵

کاربن مانا آکسائیڈ (Carbon monoxide) ۸

ایتھیلین (Ethylene) وغیرہ ۵

نائیٹروجن اور آکسیجن ۳

اس سے ظاہر ہے کہ گیس کی طاقت تنویر میں
 اس کے ۹۶ فی صدی کا تقریباً کوئی حصہ نہیں۔ تنویر کی
 طاقت بیشتر ۵ فی صدی ایتھیلین (Ethylene) وغیرہ کا
 نتیجہ ہے۔

گیسی مایع ، امونیا اور امونیئم (Ammonium)
 کے نمکوں کا آبی محلول ہے۔ ان نمکوں میں زیادہ تر
 سلفائیڈ (Sulphide) اور کاربونیٹ (Carbonate)

ہوتے ہیں۔ آزاد امونیا (Ammonia) کی مقدار بہت کم ہوتی ہے۔

تقریباً تمام تجارتی امونیا اور امونیئم (Ammonium) کے نیکوں کا ماخذ یہی گیسو مایع ہے۔

تیار کول بہت سی چیزوں کا پیچیدہ آمیزہ ہے۔ یہ چیزیں مناسب قاعدوں سے ایک دوسری سے جدا کر لی جاتی ہیں۔ ان میں سب سے زیادہ اہمیت مندرجہ ذیل چیزوں کو حاصل ہے۔ چنانچہ یہی چیزیں زنگوں کی صنعت کا کچا مسالہ ہیں :—

{	بنزین (Benzene)	یہ چیزیں ٹھوس ہیں۔
	نفتھالین (Naphthalene)	
	انتھراسین (Anthracene)	
	کاربالک (Carbolic) ترشہ	
	فینول (Phenol)	

۳۲۳۔ معدنی کوئلے کی راکھ

معدنی کوئلے میں سے تمام طیران پذیر چیزوں کو کشید کر لینے کے بعد قریب قریبوں میں جو کچھ باقی رہ جاتا ہے وہ دو چیزیں یعنی معدنی کوئلے کی راکھ اور دھوا لے پر مشتمل ہوتا ہے :—

معدنی کوئلے کی راکھ قریب قریبوں کے مرکبوں پر پائی

جاتی ہے۔ اس کا جزو اعظم کاربن ہے جس کے ساتھ کوئلے کا تمام تاطیران پذیر ارضی مادہ ملا ہوتا ہے۔ علاوہ بریں اس میں ہائیڈروجن، نائٹروجن اور آکسیجن کی بھی خفیف خفیف سی مقداریں باقی رہ جاتی ہیں۔ دھواں آئنا ترقیقوں کی چھتوں اور اُن کی دیواروں پر جمتا ہے۔ اور تقریباً خالص کاربن ہوتا ہے۔ دفعہ ۲۹ میں ہم اس سے کافی بحث کر چکے ہیں اس لئے یہاں تفصیل کی ضرورت نہیں۔ معدنی کوئلے کی راکھ سے البتہ ہم ذرا تفصیل کے ساتھ بحث کرنا چاہتے ہیں۔ معدنی کوئلے کی راکھ میں ارضی مادہ کی مقدار کا تناسب معدنی کوئلے کی نوعیت پر موقوف ہوتا ہے۔ بہر کیف اس کی ترکیب باعتبار اوسط حسب ذیل ہے :-

کاربن ۹۱.۷۵ فی صدی

ہائیڈروجن ۰.۶۴

نائٹروجن اور آکسیجن ۲.۱۱

ارضی مادہ ۶.۵۰

تجزیہ ۳۱۸۷ ————— معدنی کوئلے کی راکھ کے ٹکڑے کو شعلہ میں رکھ کر جلانے کی کوشش کرو۔ دیکھو یہ ٹکڑا اتنا جلد نہیں ہلتا جتنا جلد معدنی کوئلہ جلتا ہے۔ چنانچہ اس کے اشتعال کے لئے مقابلہ بلند تر پیش دکار ہے۔

معدنی کوئلے کی راکھ کو جلانے سے بہت بلند تپش حاصل ہوتی ہے۔ اور چونکہ اس میں طیران پذیر مادہ موجود نہیں ہوتا اس لئے اس کا شعلہ عام طور پر متور نہیں ہوتا اور اس سے

دُھواں بھی نہیں نکلتا۔

جب معدنی کوئلے کی راکھ خوب جل رہی ہوتی ہے تو اس کے اوپر اکثر نیلے رنگ کے شعلے دکھائی دیتے ہیں۔ یہ شعلے کاربن ماناکسائیڈ (Carbon monoxide) سے پیدا ہوتے ہیں۔ کاربن ماناکسائیڈ جیسا کہ ہم دفعہ ۳۰۳ میں بیان کر چکے ہیں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور سُرخ گرم کاربن کے تعامل سے بنتا ہے۔ معدنی کوئلے کی راکھ صرف کوئلے کی گیس کی صنعت ہی میں حاصل نہیں ہوتی بلکہ اس مطلب کے لئے تیار کئے ہوئے تنوروں میں معدنی کوئلے کو سُرخ حرارت تک گرم کر کے یہ راکھ خاص طور پر تیار کی جاتی ہے۔ اس طرح جو معدنی کوئلے کی راکھ تیار ہوتی ہے وہ بہت کثیف ہوتی ہے۔ اور لوہے کے صاف کرنے میں استعمال کی جاتی ہے۔

۳۳۴۔ لکڑی پر حرارت کا عمل

جب لکڑی ہوا میں گرم کی جاتی ہے تو وہ بجلاتی ہے، اُس سے اشتعال پذیر گیسیں نکلتی ہیں، اور وہ جلتی ہے، اور اُس کے جلنے سے کالا سا مادہ باقی رہ جاتا ہے جسے کوئلہ کہتے ہیں اور آخر کار کوئلہ بھی آہستہ آہستہ جل کر ختم ہو جاتا ہے۔

تجربہ ۳۱۹ ————— تجربہ ۳۱۸ کو اس

طرح دہراؤ کہ معدنی کوئلے کے سفوف کی بجائے اس میں لکڑی کی کپٹیاں استعمال کرو۔ دیکھو اس تجربہ میں مندرجہ ذیل

چیزیں پیدا ہوتی ہیں :-

۱۔ آبی کشیدہ جو لقمس کے لئے ترشہ ہے۔

۲۔ تارکول۔

۳۔ اشتعال پذیر گیس۔

۴۔ کوئلہ

اس سے ظاہر ہے کہ ہوا کی عدم موجودگی میں سوئی کوئلے اور لکڑی دونوں کی کشیدہ سے مشابہ چیزیں حاصل ہوتی ہیں۔ چنانچہ تم نے دیکھ لیا ہے کہ لکڑی کی کشیدہ سے لکڑی کی گیس، آبی کشیدہ، لکڑی کا تارکول اور کوئلہ بنتا ہے۔

لکڑی کی گیس جرمنی اور سوئٹزرلینڈ میں روشنی کرنے کے لئے استعمال ہوتی ہے۔ اس مطلب کے لئے کشیدہ کی پیش بہت بلند ہونا چاہیئے ورنہ اس گیس میں روشنی کرنے والی گیسوں، یعنی بھاری ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) کی کافی مقدار نہیں ہوتی۔ اور پھر یہ گیس روشنی کرنے کے لئے کارآمد نہیں ہو سکتی۔ بلند پیش پر ان مائع تیلوں کی بھی بہت سی مقدار تحلیل ہو جاتی ہے جو پست پیش پر صرف کشیدہ ہو کر نکل جاتے ہیں۔ اس تحلیل کے لئے مٹی کے قریبوں کی بجائے ڈھلے ہوئے لوہے کے قریب استعمال کئے جاتے ہیں۔

لکڑی کی گیس جو روشنی کرنے کے لئے استعمال کی جاتی ہے۔ اُس کی ترکیب مندرجہ ذیل وسیع حدود کے اندر اندر اختلاف پذیر ہوتی ہے :-

ہائیڈروجن ۲۲ تا ۱۸ فی صدی

مارش گیس ۳۵ تا ۹

کاربن مانا کسائیڈ (Carbon monoxide) ۴۲ تا ۲۲

ایتھیلین (Ethylene) وغیرہ ۳۵ تا ۹

لکڑی کی کشید میں گندک کے مرکبات کا تقریباً کوئی شائبہ پیدا نہیں ہوتا۔ البتہ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی اچھی خاصی مقدار پیدا ہوتی ہے۔ معدنی کوئلے کی گیس کی طرح لکڑی کی گیس بھی بجھے ہوئے چوڑے کی مدد سے کاربن ڈائی آکسائیڈ سے پاک کی جاتی ہے۔ آبی کشیدہ میں امونیا (Ammonia) کی بہت تھوڑی سی مقدار موجود ہوتی ہے۔ کیونکہ معدنی کوئلے کی بہ نسبت لکڑی میں نائٹروجن بہت کم ہوتی ہے۔ ہاں لکڑی کی کشید سے اور کئی ایک نامیاتی چیزیں البتہ تیار ہو جاتی ہیں جن میں سے مندرجہ ذیل چیزیں خاص طور پر قابل ذکر ہیں :-

۱۔ چوبی سرکہ۔ یعنی اسیٹک (Acetic) ترشہ۔ آبی کشید کا ترشگانہ عمل اسی ترشہ کی موجودگی کا نتیجہ ہے۔

۲۔ میتھائل الکول (Methyl alcohol)۔

۳۔ اسیٹون (Acetone)۔

اگر کسی کے تانکوں میں بہت کم فیروزہ جیون ہو تو اسے (Amusae) کہتے ہیں۔ ان میں سے کچھ (Tacoma) کہتے ہیں۔ ان کے پتے (Treasure) کہتے ہیں۔ ان کو محفوظ رکھنے کے لئے بہت استعمال جاتا ہے۔ کچھ کے پتے قرمبی میں جو کچھ پڑتی رہ جاتا ہے وہ لکڑی کا کوئلہ ہے۔ اس سے ہم روغنات (Resins) میں فصل جٹ کر چکے ہیں۔

میسوں فصل کے متعلق سوالات

۱۔ فصل بیان کرو کہ مارش (Marsh) گیس کی چند خصوصیات بیان کر کے دے۔ تم کیا طریقہ اختیار کرو گے اس گیس کے خواص کی توضیح کے لئے تم کون کون سے تجربے کرو گے؟

۲۔ تجربہ سے ثابت کرو کہ مارش (Marsh) گیس کاہن اور پائیدار ہر فصل ہے۔

۳۔ کلورین (Chlorine) اور مارش گیس کے تعامل کے بارے میں جو کچھ تمہیں یاد رہے اس کو فصل بیان کرو۔ ضروری مقامات پر مساواتیں بھی لکھتے جاؤ۔

۴۔ فصل بیان کرو کہ مارش (Marsh) گیس

کا ضابطہ تجربہ کس طرح معین ہو سکتا ہے :-
 ۵۔ ۲۰ مکعب سمر مارش (Marsh) گیس کو وہ مکعب
 سمر آکسین کے ساتھ ملا کر اس آمیزہ میں دھماکا پیدا کیا گیا ہے۔
 بتاؤ حاصل شدہ گیس کا حجم کیا ہوگا۔ حاصل شدہ گیس میں اگر
 کادی پوٹاش (Potash) بہ افراط داخل کر دیا جائے تو اس
 گیس سے حجم میں کتنی کمی واقع ہوگی؟
 اس بات کو مان لو کہ تمام جموں کا اندازہ پیش
 اور دباؤ کی میاری حالتوں میں کیا گیا ہے۔
 ۶۔ الگول سے ایٹھیلین (Ethylene) تیار کرنے
 کا طریقہ مفصل بیان کرو۔

۷۔ مندرجہ ذیل اصطلاحات کی توضیح کرو :-

(ا) بدلی مرکب

(ب) جمی مرکب

(ج) ناسیر شدہ مرکب

(د) سیر شدہ مرکب

۸۔ مارش (Marsh) گیس کو ایٹھیلین (Ethylene)

سے تم کس طرح تمیز کرو گے ؟

۹۔ مفصل بیان کرو کہ مندرجہ ذیل صورتوں میں کیا

کیا کیمیائی تغیرات پیدا ہوتے ہیں۔ تغیرات کو مساواتوں
 سے تعبیر کرو :-

(ا) جب ایٹھیلین (Ethylene) ہوا میں جلتی ہے۔

(ب) جب ایتھیلین (Ethylene) کلورین (Chlorine) میں جلتی ہے۔

۱۰۔ ہائیڈرو کاربنز (Hydrocarbons) کے احتراق کے دوران میں ایتھیلین (Acetylene) کن کن حالتوں میں بنتی ہے؟

۱۱۔ کیا تم کوئی ایسی تدبیر تجویز کر سکتے ہو جس سے ہائیڈروجن اور ایتھیلین (Acetylene) کے آمیزہ میں ایتھیلین (Acetylene) کی مقدار معلوم کرنی جائے؟

۱۲۔ ہوا کی عدم موجودگی میں معدنی کوئلے پر حرارت جو عمل کرتی ہے اُس کو تجربہ تم کس طرح تحقیق کرو گے؟

۱۳۔ معدنی کوئلے کی کشید قارق میں جو خاص خاص مرکبات پیدا ہوتے ہیں اُن کا محل سا حال لکھو؟

۱۴۔ مفصل بیان کرو کہ کیلسیئم کاربائیڈ (Calcium Carbide) سے تم ایتھیلین (Acetylene) کس طرح تیار کرو گے اور کس طرح جمع کرو گے۔ اس گیس کے موٹے موٹے خواص کی توضیح کے لئے تم کون کون سے تجربے کرو گے؟ یہ گیس کس کام آتی ہے؟

۱۵۔ ایتھیلین (Acetylene) کا ضابطہ کس طرح مرتب کیا جاتا ہے؟

۱۶۔ ۳۰ کعب سمر ایتھیلین (Ethylene) کو ۱۵۰

کعب سمر آکسیجن کے ساتھ ملا کر دھماکا پیدا کیا گیا ہے۔

اور حاصل شدہ گیس میں کاوی سوڈا (Soda) بہ افراط داخل کیا گیا ہے۔ بتاؤ گیس کا کتنا حجم باقی رہ گیا ہے۔ اور یہ حجم کونسی گیس کا حجم ہے۔

اس بات کو مان لو کہ تمام جھوں کا اندازہ گڑھ ہوائی کے دباؤ اور گڑھ ہوائی کی تپش پر کیا گیا ہے۔

۱۶-۱۰۔ مکیب سمر آکسیٹیلین (Acetylene) ۱۲۰ امپر اور

۵۰۔ ممر دباؤ کے تحت میں ناپی گئی ہے۔ اور پھر اس کو اسی

تپش پر اور اتنے ہی دباؤ کے تحت میں رکھ کر ناپی ہوئی ۸۰

مکیب سمر آکسیجن میں ملا کر آمیزہ میں دھماکا پیدا کیا گیا ہے۔

اگر تپش اور دباؤ میں کوئی فرق نہ آیا ہو تو بتاؤ حاصل شدہ گیس کا حجم کتنا ہے اور یہ گیس کیا ہے۔



اکسیوین فصل

احراق

۳۲۵۔ کیمیائی تعامل میں حرارت کی پیدائش
 ————— اب تک جو تجربے بیان ہوتے آئے ہیں
 اُن میں سے بہت سے تجربوں میں تم نے دیکھا ہوگا کہ
 جب کیمیائی تعامل ظہور میں آتا ہے تو حرارت بھی پیدا
 ہوتی ہے۔

مثلاً اُنچھے چوڑے پر پانی ڈالو تو اس قدر حرارت
 پیدا ہوتی ہے کہ پانی کے کچھ حصہ کو بھاپ میں
 بدل دینے کے لئے کافی ہوتی ہے (تجربہ ۱۵۶)۔ اور
 میگنیشیم (Magnesium) یا جست پر نائٹریک (Nitric)
 ترشہ ڈالو تو ان کا آمیزہ ذرا سی دیر میں بہت گرم ہو
 جاتا ہے۔

اکثر کیمیائی تعاملوں کا یہ حال ہے کہ ان کے ساتھ ہی حرارت بھی پیدا ہونے لگتی ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ بعض تعاملوں میں زیادہ پیدا ہوتی ہے اور بعض میں کم۔ اس نکتہ کو یوں یاد رکھو کہ اس حرارت کی مقدار تعامل کی نوعیت پر موقوف ہے۔

۳۲۶ ————— جب کسی جسم کی تپش اس حد تک بڑھ جاتی ہے کہ وہ روشنی دینے لگتا ہے تو اس حالت میں یوں کہتے ہیں کہ یہ جسم تاباں ہے یا تابش کی حالت میں ہے۔

تجربہ ۳۲۰ ————— پلاٹینم (Platinum) کا تار لوہے کا تار، میگنیشیم (Magnesium) کا فیستہ، گریفائٹ (Graphite) کوئلے کے چند ٹکڑے اور تھوڑا سا لہجوں لے لو۔ پھر ان میں سے پہلے پانچ کو شعلہ میں رکھ کر گرم کرو۔ اس کے بعد مشعل کو ترچھا رکھ کر اس کے شعلہ پر لہجوں گراؤ۔ دیکھو ان میں سے ہر چیز گرم ہو کر روشنی دینے لگتی ہے۔ ان پر حرارت کا جو اثر ہوتا ہے اس کی نوعیت کا یہ حال ہے کہ پلاٹینم (Platinum) لوہا اور گریفائٹ (Graphite) ٹھنڈے ہو کر پھر اپنی اصلی حالت پر آ جاتے ہیں۔

اور میگنیشیم کوئلہ اور لپچون آکسائیڈز (Oxidise) ہو کر اپنی اصلی حالت چھوڑ دیتے ہیں۔

تجربہ ۳۲۱ ————— ایک گرام کے

قریب امونیئم ڈائی کرومیٹ (Ammonium dichromate)

انتحانی نلی میں ڈال کر گرم کرو۔ ذرا سی دیر میں نلی کا مافیہ بھڑک کر شعلہ پیدا کریگا۔ اور اس کے ساتھ ہی اُس کا سرخ رنگ مٹیالے سے سبز رنگ میں بدل جائیگا۔

ان تجربوں سے ظاہر ہے کہ تابش بیرونی حرارت سے بھی پیدا ہو سکتی ہے۔ اور اُس حرارت سے بھی پیدا ہو سکتی ہے جو کیمیائی تغیر کے وقت نمودار ہوتی ہے۔

مائع اور گیس چیزیں بھی گرم ہو کر تاباں ہو سکتی ہیں۔ مثلاً ہائیڈروجن اور آکسیجن کا آمیزہ جب دھماکا جاتا ہے تو چمک پیدا ہوتی ہے۔ لیکن گیسوں کی تابش کی بہترین مثال شعلہ کی صورت ہے۔

۳۲۲ ————— شعلہ ————— کسی گیس یا بخار

کو اس قسم کی کسی ایسی گیس کے اندر لاؤ کہ دونوں میں کیمیائی تعامل ہو سکتا ہو تو یہ حال ہوگا کہ تعامل کے وقت جو حرارت پیدا ہوتی ہے وہ اگر ذرات کو تاباں کر دینے کے لئے کافی ہے تو ان کے تعامل سے شعلہ پیدا ہو جائیگا۔ حرارت اُس مقام پر

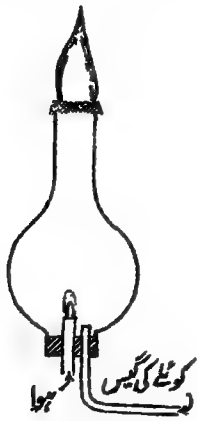
پیدا ہوتی ہے جو تعامل کا محل ہے۔ اور تابش بھی اسی مقام پر ظہور میں آتی ہے۔ یہ وہ مقام ہے جہاں متعامل گیسیں ایک دوسری کو چھوتی ہیں۔ چنانچہ ہائیڈروجن کی بھری ہوئی استوانی کا مٹہ نیچے کی طرف رکھ کر ہائیڈروجن کو جلاؤ تو یہ نکتہ واضح ہو جائیگا۔

جب ہم یہ کہتے ہیں کہ ہائیڈروجن احتراق پذیر گیس ہے اور ہوا احتراق انگیز ہے تو ہمارا مطلب یہ ہوتا ہے کہ ہائیڈروجن کو ہوا میں رکھ کر اگر ایک بار آگ دکھا دی جائے تو وہ ہوا میں برابر جلتی رہتی ہے۔ ہمارے معمولی شعلے اسی طرح پیدا ہوتے ہیں۔ لیکن اس سے یہ نہ سمجھو کہ ہوا میں کیمیائی تعامل کے لئے ہائیڈروجن سے زیادہ فاعلیت پائی جاتی ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ جس چیز کو ہم جلنا یا احتراق کہتے ہیں وہ حقیقت میں کیمیائی تعامل کا نتیجہ ہے۔ اور کیمیائی تعامل کے پیدا کرنے میں تمام متعامل چیزیں برابر کی حصہ دار ہیں۔ مثلاً یہ بھی ممکن ہے کہ ہوا کو ہائیڈروجن یا معدنی کوئلے کی گیس میں رکھ کر جلا لیں۔ اور یہ ظاہر ہے کہ جب واقعہ کی یہ صورت ہوگی تو ہوا کو ہسٹم احتراق پذیر کہیں گے۔ اور ہائیڈروجن یا معدنی کوئلے کی گیس، احتراق انگیز کہلائیگی۔ اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ احتراق انگیز اور احتراق پذیر کی اصطلاحیں محض

اعتباری اصطلاحیں ہیں۔ یہ صرف رواج کی سہولت پسندی ہے کہ احتراق کا ذکر کرنے کے وقت ہماری نگاہ میں متعلق چیزوں میں سے جس چیز کی بہتات ہوتی ہے اُسے ہم احتراق انگیز کہہ لیتے ہیں۔ اور دوسری کو احتراق پذیر کہتے ہیں۔

تجربہ ۳۲۲ ————— معمولی دیوار گیر لہپ

کی چمنی لے کر اُس کے نیچے والے مُنہ میں ایک ایسا کاگ لگاؤ جس میں دو سُوراخ ہوں۔ اور سُوراخوں میں دونلیاں (شکل ۹۵) لگا دی گئی ہوں۔ ان نلیوں میں سے ایک نلی چھوٹی اور اتنی چوڑی ہونی چاہئے کہ کاگ سے ذرا آگے نکلی رہے اور اُس کے اندر جلتی ہوئی ہٹی یا کھچھی داخل ہو سکے۔ یہ نلی دھات کی بنی ہو تو زیادہ مناسب ہوگی۔ دوسری نلی مڑی ہوئی ہونی چاہئے تاکہ اُسے معدنی کوئلے کی گیس کے ذخیرہ کے ساتھ جوڑ سکیں۔



شکل ۹۵
ہوا کا احتراق

چمنی کو استادہ کے شکنجہ میں رکھ کر سیدھا کھڑا کر دو۔ اور اُس کا اوپر والا مُنہ تار کی باریک جالی سے ڈھک دو۔

اس کے بعد دھاتی نلی کا بیرونی مُنہ اُنکلی سے بند کر لو اور مُڑی ہوئی نلی میں گیس کھول دو۔ جب اس بات کا یقین ہو جائے کہ چینی میں سے تمام ہوا نکل گئی ہے تو چینی میں سے نکلتی ہوئی گیس کو جالی کے اوپر جلاؤ۔ اس سے جو شعلہ حاصل ہوگا وہ وہی معمولی شعلہ ہے جو ہوا کے اندر معدنی کوئلے کی گیس کے جلنے سے پیدا ہوتا ہے۔ اب دھاتی نلی کے مُنہ پر سے اُنکلی ہٹا لو۔ اور اس نلی کے اندر فوراً ایک جلتی ہوئی بٹی داخل کرو۔ بٹی جب نلی کے اندرونی مُنہ میں جا بیگی تو وہاں ایک چھوٹا سا شعلہ نمودار ہوگا۔ یہ ظاہر ہے کہ یہ شعلہ ہوا کے جلنے سے پیدا ہوا ہے۔ اور معدنی کوئلے کی گیس اس شعلہ کو گھیرے ہوئے ہے۔ یعنی اس تجربہ میں ہوا احتراق پذیر ہے۔ اور معدنی کوئلے کی گیس احتراق انگیزی کر رہی ہے۔

انتباہ — اس تجربہ میں معدنی کوئلے کی گیس بہ افراط ہونی چاہئے۔ ورنہ دھماکا ہو جانے کا احتمال ہے۔

خواہ معدنی کوئلے کی گیس ہوا میں جل رہی ہو یا ہوا معدنی کوئلے کی گیس میں جلتی ہو شعلہ ہر حال میں اُس مقام پر ہوگا جہاں گیس مذکور اور ہوا ایک دوسری کو چھوتی ہیں۔ یہ وہی

مقام ہے جہاں کیمیائی تغیر ظہور میں آتا ہے۔ اور گیس مذکور کی بائینڈروجن اور اُس کا کاربن آخر کار پانی اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔

گیسوں کو اگر ایک دوسری کے ساتھ بخوبی ملا دیا جائے اور اس کے بعد انہیں آگ دکھائی جائے تو احتراق بہت تیز ہوتا ہے۔ اور اکثر کم و بیش مندی کے ساتھ دھماکا ہو جاتا ہے۔ لیکن جب احتراق پذیر گیس باقاعدہ اور مسلسل طور پر احتراق انگیز گیس کے اندر آتی ہے تو اس کے جلنے سے باقاعدہ شعلہ پیدا ہوتا ہے جس کی شکل کچھ اُس نوک کی نوعیت پر موقوف ہے جس کے رستے وہ احتراق انگیز گیس میں داخل ہوتی ہے اور کچھ احتراق انگیز گیس کے کموتانہ اثر پر۔

۳۲۸۔ نقطہ اشتعال

تجربہ ۳۲۳۔ چھوٹے چھوٹے برتنوں میں ایتھر اور پیرافینی تیل کے چند چند قطرے اور ایک چھوٹا سا ٹکڑا پیرافینی موم کا رکھو۔ اور ہر ایک کو آگ دکھاؤ۔ دیکھو ایتھر (Ether) فوراً جل اُٹھا۔ پیرافینی تیل کو جلانے کے لئے پہلے ذرا سا گرم

کر لینے کی ضرورت ہے۔ اور پیرافینی موم کا یہ حال ہے کہ جب تک مشعل پر رکھ کر گرم نہ کیا جائے اُسے آگ نہیں لگتی۔

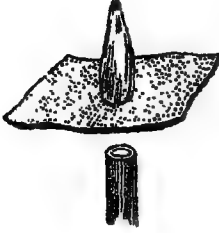
اس تجربہ سے ظاہر ہے کہ شعلہ پیدا کرنے کے لئے ضروری ہے کہ احتراق پذیر چیز کی تپش ایک خاص حد پر پہنچا دی جائے۔ جب تک تپش اس حد تک نہ پہنچے شعلہ پیدا نہیں ہوتا۔ اس حد کو کیمیا کی زبان میں نقطۂ اشتعال کہتے ہیں۔ نقطۂ اشتعال مختلف چیزوں کے لئے مختلف ہوتا ہے۔

مثلاً کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) کے بخارات کو ۱۵۰ درجہ تک گرم کی ہوئی، فیشہ کی سلیخ سے مشتعل کر سکتے ہیں۔ اور ہائیڈروجن اور معدنی کوئلے کی گیس کا یہ حال ہے کہ ان کے اشتعال کے لئے ۶۰۰ درجہ کی تپش بھی نا کافی ہے۔

اب اس واقعہ کے عکس پر غور کرو۔ جن بخارات کے وجود سے شعلہ پیدا ہوتا ہے جب تک شعلہ کی تپش ان کے نقطۂ اشتعال سے نیچے نہ آجائے اُس وقت تک شعلہ نہیں بجھتا۔

تجربہ ۳۲۴ — تار کی ایک ایسی جالی بوجس میں فی انچ تقریباً تیس خانے ہوں۔ اس جالی کو بنسی مشعل کے اوپر سوراخ کے منہ سے تقریباً انچ بھر کے فاصلہ پر (شکل ۹۶)

اُفقاً رکھو۔ پھر مشعل میں گیس
چھوڑو اور اُسے جالی کے اوپر
جلاؤ۔ دیکھو جالی کے اوپر
گیس جل رہی ہے اور اُس
کا شعلہ جالی سے نیچے نہیں
اُترتا۔



شکل ۹۶

اس واقعہ کی توجیہ

یہ ہے کہ جالی کی دھات

حرارت کے لئے عمدہ موصل ہے۔ اس لئے شعلہ سے
جال کی جو حرارت پہنچتی ہے وہ فوراً جالی کے وجود
میں پھیل جاتی ہے۔ اور پھر اشتعال کے عمل سے
منتشر ہو جاتی ہے۔ نتیجہ اس کا یہ ہے کہ جالی کی
پیش گیس کے نقطہ اشتعال پر پہنچنے نہیں پاتی۔ اور یہ
ظاہر ہے کہ جالی کے نیچے اگر گیس گرم ہو سکتی ہے
تو وہ صرف جالی کو چھو کر گرم ہو سکتی ہے۔

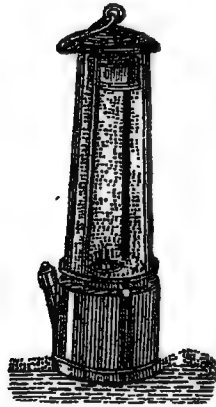
تجربہ ۳۲۵۔ اب گیس کو جالی کے

نیچے جلاؤ۔ دیکھو جب تک جالی گرم ہو کر سُرخ نہیں
ہو جاتی گیس کا شعلہ جالی کے اوپر نہیں آتا۔

تجربہ ۳۲۶۔ تار کی جالی لے کر اُسے

اس طرح لپیٹو کہ اُستوانہ بنا حلقہ بن جائے۔ پھر اُس کے
اندر موم بٹی رکھو اور جالی کی بیرونی سطح کو بنسنی مشعل کا

شعلہ دکھاؤ۔ دیکھو موم پگھلتا تو ہے لیکن جب تک جالی سرخ گرم نہ ہو جائے موم کا جلنا ممکن نہیں۔ ان میتھوں کی توجیہ ذیل کی تقریر سے پیدا ہو سکتی ہے۔ تجربہ ۳۲۶ میں جو چیز ہم نے استعمال کی ہے اسی سے ملتا جلتا ڈیو کی کا چراغ (شکل ۹۷) ہے۔ اس میں معمولی تیل کا چراغ ہوتا ہے جس کے گرد اگرد تار کی جالی پڑھا دی جاتی ہے۔ اس چراغ کو جب اشتعال پذیر کیسیں گھیر لیتی ہیں تو اُس وقت بھی اس کے شعلہ کا اثر ان کیسوں تک نہیں پہنچتا حالانکہ اشتعال پذیر



شکل ۹۷
ڈیو کی کا چراغ

گیس کا جو حصہ جالی کے اندر داخل ہو جاتا ہے وہ جلنے لگتا ہے۔ اور اکثر جالی کے اندر گھری ہوئی فضاء کو شعلہ سے بھر دیتا ہے۔ لیکن اگر جالی گرم ہو کر سرخ ہو جائے یا کسی وجہ سے شعلہ جالی کے خاتوں میں سے باہر نکل آئے تو اس صورت میں جالی کے باہر کی گیس بھی جل اٹھتی ہے۔

۳۲۹۔ موم بتی کا شعلہ ————— موم بتی کا اشتعال

پذیر مادہ، موم یا چربی پر مشتمل ہوتا ہے۔ اور یہ دونوں چیزیں کاربن اور ہائیڈروجن سے مرکب ہیں۔ جب موم بتی جلتی ہے تو موم پگھلتا ہے اور فیتلہ میں چڑھتا جاتا ہے۔ اس طرح فیتلہ کے مین گردا گرد کی فضاء کو کاربن واد مرکبات کے بخارات ملتے رہتے ہیں۔ اس گردا گرد کی فضاء میں اشتراق پذیر بخارات کا وجود ہم ذیل کے تجربہ سے ثابت کر سکتے ہیں:-

تجربہ ۳۲۷۔ موم کاغذ کا ایک تختہ

لے کر موم بتی کے شعلہ پر رکھو۔ اور جلدی سے دبا کر اس حد پر لے آؤ کہ فیتلہ کی چوٹی کے برابر آجائے۔ پھر ایک ثانیہ بھر کے لئے کاغذ کو اسی طرح تھامے رہو۔ اس کے بعد کاغذ کو شعلہ سے اٹھا کر دیکھو۔ اُس کے اوپر دھوئیں کا حلقہ نظر آئیگا۔ اور اس حلقہ کے اندر کا حصہ بالکل صاف ہوگا۔

اب جیسا کہ شکل ۹۸ میں دکھایا گیا ہے دو مرتبہ

مڑی ہوئی شیشہ کی تلی لو اور اُس کے چھوٹے سرے کا مٹہ شعلہ کے مرکز پر رکھو۔ ذرا سی دیر میں زردی مائل بھوے رنگ کے بخارات تلی میں سے گزرتے ہوئے نظر آئینگے۔ ان بخارات کو تلی کے دوسرے مٹہ پر شعلہ دکھا دو تو وہ جلتے لگیں گے۔

تجربہ ۳۲۸۔ اب احتیاط کے ساتھ

موم بٹی کے شعلہ کا امتحان کرو۔ دیکھو وہ مندرجہ ذیل
جھتوں پر منقسم ہے:-

(۱) مرکزی منطقہ (شکل ۹۸ د) جو غیر منور
اور فیتلہ کے گرد اگر د ہے۔ اس میں کاربن دار مرکبات
کے بخارات ہیں جو آکسیجن کے موجود نہ ہونے کے باعث
احتراق سے بچے ہوئے ہیں۔

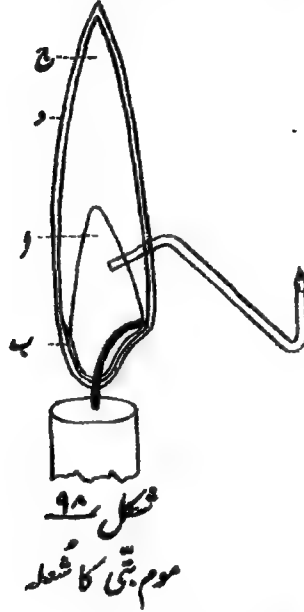
(ب) نیلا غیر منور منطقہ ب جو شعلہ کے
قاعدہ پر ہے۔

(ج) منور منطقہ ج جو تاریک مرکزی منطقہ
کے گرد اگر د ہے۔

(د) دھواں منور غلاف د۔ یہ منطقہ معمولی
حالتوں میں آسانی سے نظر نہیں آتا۔ لیکن اگر شعلہ پر
ذرا سا معمولی نمک کا باریک سفوف چھڑک دیا جائے
تو یہ منطقہ چمکنے لگتا ہے۔ اور یوں معلوم ہوتا ہے
کہ گویا شعلہ کے متن پر سنہری مائل زرد رنگ کا حاشیہ
ہے۔ یہ رنگ اس منطقہ کا اپنا رنگ نہیں۔ یہ رنگ
نمک سے پیدا ہوتا ہے۔

فیتلہ کا دھکتا ہوا سرا جو شعلہ کے پہلو کی طرف
جھک جاتا ہے اگر اس کے مین اوپر سے دیکھا جائے
تو اس صورت میں بھی یہ منطقہ فیتلہ کے اوپر سنہری
حاشیہ کے طور پر نظر آ سکتا ہے۔

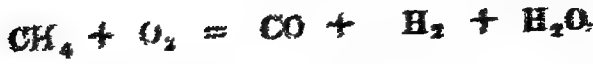
شعلہ کے مختلف منطقوں میں جو تغیر ظہور میں آتے



ہیں اُن کی نوعیت تقریباً حسب ذیل ہے:-
(۱) کاربن دار مرکبات کی بتخیر- یہ مرکب جب اس منطقہ سے اوپر جاتے ہیں تو تحلیل ہو جاتے ہیں اور اس تحلیل سے بالتدریج ایسیٹیلین (Acetylene) بنتی ہے۔ پھر ایسیٹیلین سے کثیف ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) بنتے ہیں۔ اور آخر کار ان سے کاربن کے آزاد ذرات پیدا ہوتے ہیں۔

(ب) ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) جو اس منطقہ میں آتے ہیں انہیں جزو احتراق ہوتا ہے جس سے کاربن ماناکسائیڈ (Carbon monoxide)

ہائیڈروجن اور پانی بنتے ہیں۔



(ج) اس منطقہ کے اندر جو تغیر ظہور میں آتے ہیں وہ

نہایت پیچیدہ ہیں۔ کثیف ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons)

کا بننا اور کاربن کے ذرات کا آزاد ہونا اس میں بھی جاری رہتا ہے۔ علاوہ بریں اس میں غیر مکمل سا احتراق بھی وقوع

میں آتا ہے جس سے بھاپ، ہائیڈروجن، کاربن ڈائی آکسائیڈ اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بنتے ہیں۔

اس منطقہ کی تنویر کاربن کے ٹھوس ذرات اور کثیف ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) کی موجودگی پر موقوف ہے۔

کیمیائی تعاملوں سے جو حرارت پیدا ہوتی ہے اس سے یہ چیزیں گرم ہو کر تاباں ہو جاتی ہیں۔

(د) وہ چیزیں جو منطقہ ب اور منطقہ ج میں پیدا ہوتی

ہیں یہاں اگر انہیں بہت سی ہوا کے ساتھ استخراج کا موقع ملتا

ہے۔ اس لئے وہ کلیتہً جل کر کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon

dioxide) اور پانی میں تبدیل ہو جاتی ہیں۔

۳۳۔ گیسو شعلہ — اگر مشعل کا سوراخ

بہت تنگ نہ ہو تو گیسو شعلہ میں بھی دھبی چار منطقے ہوتے

ہیں جو موم بتی کے شعلہ میں پائے جاتے ہیں۔ گیسو شعلہ

کی جسامت گھٹاتے جاؤ تو غیر مقور منطقوں کے مقابلہ

میں متور منطقہ بالتدریج گھٹتا جاتا ہے۔ اور جب سُورِاخ بہت باریک ہو جاتا ہے تو یہ منطقہ بالکل غائب ہو جاتا ہے۔ اس حالت میں شعلہ صرف تین منطقوں پر مشتمل ہوتا ہے اور اُس کی صورت شکل ۹۹ کی طرح ہو جاتی ہے۔



شکل ۹۹
گیسی شعلہ

اس میں ۱ وہ منطقہ ہے جس میں کوئی احتراق نہیں ہوتا۔ ب نامکمل احتراق کا محل ہے۔ اس کا رنگ شکل ۹۸ کے منطقہ ب کی طرح نیلا ہے۔ اور حقیقت میں یہ اُسی

منطقہ کا جواب ہے۔ غلاف ج میں احتراق مکمل ہو جاتا ہے۔ شعلہ اور مشعل کے درمیان فضاء د ہے جس میں بے جلی گیس ہے۔ یہ فضاء اُس منطقہ کا حصہ ہے جس میں کوئی احتراق نہیں ہوتا۔

تجربہ ۳۲۹ — مشعل میں پوری گیس کھول دو۔ اور شعلہ کا امتحان کرو۔ دیکھو اس میں وہ تمام منطقے پائے جاتے ہیں جو ہٹی کے شعلہ (صفحہ ۳۲۹) میں تم دیکھ چکے ہو۔ شعلہ کے بیچوں بیچ باریک تار کا ٹکڑا اُٹھا رکھو تو صاف معلوم ہو جائیگا

کہ شعلہ کے گرد اگر د کا غلاف گرم ہے۔ اب شعلہ کو بالترتیب دھیا کر دو۔ پھر دیکھو شعلہ کی نوعیت میں کیا کیا تغیر ہوتے ہیں اور منور منطقہ کس طرح بالترتیب گھٹتا جاتا ہے۔

۳۴۱۔ شعلہ کی تنویر ————— شعلہ کی تنویر

تین چیزوں پر موقوف ہے۔ بعض حالتوں میں یہ تینوں چیزیں اور بعض حالتوں میں ان میں سے بعض تنویر کی علت ہوتی ہیں۔

(۱) ٹھوس ذرات کی موجودگی۔

(ب) شعلہ کی گیسوں کی کثافت۔

(ج) پیش۔

ایک زمانہ میں علماء کا یہ خیال تھا کہ صرف (۱) اور (ج) ہی تنویر کی علت ہیں۔ چنانچہ ڈیوی نے یہی نظریہ قائم کیا ہے۔ اس نظریہ کی تائید میں ذیل کے امور پیش کئے جاتے تھے۔

(۱) بہت سے شعلے ایسے بھی ہیں جن میں ٹھوس

ذرات کی موجودگی کا امکان نہیں۔ اور یہ شعلے تقریباً غیر منور ہیں۔ مثلاً ہائیڈروجن جب آکسیجن میں جلتی ہے تو اس کے جلنے سے اسی قسم کا شعلہ پیدا ہوتا ہے۔

(ب) غیر متور شعلوں میں اگر ٹھوس ذرات داخل کر دیئے جائیں تو یہ شعلے متور ہو جاتے ہیں۔ مثلاً ہائیڈروجن کے شعلہ میں ہارک ریسا ہوا کوئلہ یا چونا چٹک دو تو شعلہ مذکور متور ہو جائیگا۔

(ج) موم بتی کے شعلہ میں رکھی ہوئی شیشہ کی سلاح کے سیچے والے پہلو پر دھواں بیٹھ جاتا ہے اور صرف اسی پہلو پر بیٹھتا ہے۔ اس دھوئیں کا وجود اگر اس بات پر مبنی ہوتا کہ شعلہ کے اندرونی حصہ میں بخارات ہوتے ہیں جو سلاح کو چھو کر ٹھنڈے ہو جاتے ہیں اور ٹھنڈے ہو کر سلاح پر بیٹھ جاتے ہیں، تو ضرور تھا کہ دھواں سلاح کے تمام گردا گرد بیٹھتا۔

(د) موم بتی کے شعلہ کی طرح تمام متور شعلوں کا یہ حال ہے کہ اگر انہیں کسی زیادہ تیز روشنی اور پردہ کے درمیان رکھ دیا جائے تو پردہ پر ان کا سایہ پڑتا ہے۔ اور غیر متور شعلوں کا یہ حال نہیں۔

لیکن یہ دلائل حقیقت میں نامکمل مقدمات پر مبنی ہیں۔ چنانچہ بعض شعلے ایسے بھی ہیں جن میں ٹھوس مادہ کی موجودگی کا کوئی امکان نہیں اور اس پر بھی وہ متور ہوتے ہیں۔ مثلاً، فاسفورس (Phosphorus) یا

فاسفورسڈ ہائیڈروجن (Phosphoretted hydrogen) جب آئینہ میں جلتا ہے، اور کاربن ڈائی سلفائیڈ جب نائٹرک آکسائیڈ

(Nitric oxide) میں جلتا ہے تو اسی قسم کے شعلے پیدا ہوتے ہیں۔ ان صورتوں میں شعلہ کی تپش اس حد پر ہوتی ہے کہ احراق سے پیدا ہونے والی تمام ممکن چیزیں کیسی حالت میں ہوتی ہیں۔ پھر یہ دعویٰ ہم کس طرح قبول کر سکتے ہیں کہ شعلوں کی تنویر صرف شعلوں کی تابش کا نتیجہ ہے؟

فرینکلینڈ نے یہ نظریہ پیش کیا ہے کہ شعلوں کی تنویر گرم شدہ گیسوں کی موجودگی پر موقوف ہے۔ اور گیسوں کی کثافت کے ساتھ ساتھ بڑھتی جاتی ہے۔ اس نظریہ کی تائید امور مندرجہ ذیل سے ہوتی ہے:-
(۱) مرقع مقامات پر یا مصنوعی طور پر لطیف کر دیئے ہوئے کرؤ ہوائی میں موم بجی کے شعلہ کی تنویر بہت کچھ گھٹ جاتی ہے۔

(ب) ہائیڈروجن کو آکسیجن کے اندر اگر اس حالت میں جلایا جائے کہ ان گیسوں پر دو گراں ہوائیہ کا دباؤ ہو تو ہائیڈروجن کا شعلہ متور ہو جاتا ہے۔ ہم نے یہ بات بھی بیان کی ہے کہ تنویر میں شعلہ کی تپش کو بھی دخل ہے۔ اس دعوے کا ثبوت ذیل کے تجربہ سے حاصل ہو سکتا ہے:-

تجربہ ۳۳۰ — تانبے کا مضبوط تار لو۔ اُسے تقریباً ۵ میٹر قطر کی سلاخ کے گرد لپیٹ کر چھ سات چکروں کا پلچھا بناؤ۔ اور اس بات کا خیال رکھو کہ چکروں کے درمیان بہت کم فاصلہ رہے۔ اس پلچھے کو موم بتی کے شعلہ میں منور منطقہ کے بالائی حصہ کے قریب رکھو۔ اس سے شعلہ دھینلا ہو جائیگا۔ اگر پلچھے کو جلدی سے دبا کر فیتلہ کی سطح میں لے آؤ تو شعلہ کی تنویر جاتی رہیگی اور ممکن ہے کہ شعلہ بالکل بجھ جائے۔

اب ایک استوانی میں آکیجن بھرو اور اس میں جلتی ہوئی موم بتی داخل کرو۔ آکیجن کے اندر جا کر بتی کا شعلہ بہت چھوٹا اور زیادہ چمکدار ہو جائیگا۔

پہلی صورت میں تانبہ چونکہ حرارت کا عمدہ موصل ہے اس لئے وہ شعلہ کی حرارت لے لیتا ہے۔ اور اُس کی پیش کو یہاں تک گھٹا دیتا ہے کہ کاربن کے ٹھوس ذرے اُس کی تنویر کو قائم نہیں رکھ سکتے۔ وہ احتراق سے بچ جاتے ہیں اور دھوئیں کی شکل میں شعلہ سے نکل جاتے ہیں۔ بخارات کو اس طرح ہم یہاں تک بھی ٹھنڈا کر سکتے ہیں کہ اُن کی پیش اُن کے نقطہ اشتعال سے نیچے چلی جائے۔ اس حالت میں شعلہ کلیتہً بجھ جاتا ہے۔

موم بتی جب ہوا میں جلتی ہے تو اُس کی حرارت کا

کچھ حصہ ہوا کی نائٹروجن (Nitrogen) کو گرم کرنے میں صرف ہو جاتا ہے۔ اس بناء پر تجربہ بالا کے دوسرے حصہ میں جو واقعہ تمہاری نگاہ سے گزرا ہے اُس کی توجیہ یہ ہوگی کہ موم جتنی جب آکسیجن کے اندر جلتی ہے تو اُس کے شعلہ کو اٹھانے کے لئے نائٹروجن وہاں موجود نہیں ہوتی۔ اس لئے شعلہ کی تمام حرارت کاربن کے خدات کو گرم کرنے کے لئے موجود رہتی ہے اور اس طرح اُن کی تابش بڑھ جاتی ہے۔

اس تقریر سے ظاہر ہے کہ تیش کا بڑھ جانا شعلہ کی تنویر کا نتیجہ ہے۔ اور تیش کے تنزل سے شعلہ کی تنویر گھٹ جاتی ہے۔

معمولی شعلوں میں تنویر کی تینوں علتیں عمل کرتی ہیں۔ اور حسب ضرورت ان تینوں سے ہم فائدہ اٹھا سکتے ہیں۔

۳۳۲۔ شپرہ بازو اور ماہی دم شعلے —
ماہی دم شعلہ دینے والی مشعل میں گیس باریک شگاف کے رستے آتی ہے اور شپرہ بازو شعلہ دینے والی مشعل میں دو سوراخوں کے رستے۔ ان سوراخوں کی ترتیب اس طرح ہوتی ہے کہ ایک سوراخ سے نکلنے والی گیس دوسرے سوراخ سے نکلنے والی گیس کے ساتھ ملکر جاتی ہے۔

ان تدبیروں کا نتیجہ یہ ہے کہ شعلہ چوڑا ہو جاتا ہے جس سے گیس کی ہوا کو چھونے والی سطح بڑھ جاتی ہے۔ اور اس طرح احتراق کی شرح اور شعلہ کی تنویر میں اضافہ ہو جاتا ہے۔

۳۳۳۔ بنسی شعلہ — بنسی مشعل میں جو گیس جلائی جاتی ہے اُس کے ساتھ ہوا ملا کر یہ شعلہ پیدا کیا جاتا ہے۔ ہوا اس مقدار میں ملائی جاتی ہے کہ شعلہ بہ ہریت مجموعی غیر متور ہو جائے۔ گیس باریک ٹوک میں سے آتی ہے جو بنسی مشعل کے پینڈے پر ایک کشادہ نلی کے منہ پر لگی ہوتی ہے۔ اس تدبیر کا فائدہ یہ ہے کہ گیس جب ٹوک میں سے زور کے لگتی ہے تو مشعل کے پینڈے کے قریب نلی کے پہلوؤں میں جو سودا خ ہوتے ہیں، اُن کے رستے ہوا کو چس کر اپنے ساتھ ملا لیتی ہے۔ پھر گیس اور ہوا کا یہ آمیزہ نلی کے رستے اوپر جاتا ہے اور اس آمیزہ کو نلی کے منہ پر جلایا جاتا ہے۔

بنسی شعلہ میں تین منطقے (شکل ۷۱) ہوتے ہیں:-

- ۱۔ سب سے اندرونی منطقہ (۱) ہے جس میں کوئی احتراق نہیں ہوتا۔
- ۲۔ اس کے بعد منطقہ ب ہے جس کا

رنگ نیلا ہوتا ہے اور نیلے رنگ میں ہلکی سی زردی بھی پائی جاتی ہے۔ اس منطقہ میں چونکہ گیس کو بیرونی ہوا کم ملتی ہے اس لئے اس میں احتراق نامکمل رہتا ہے۔

۳۔ تیسرا منطقہ ج۔ ہے جس کا رنگ زردی مائل نیلا ہوتا ہے۔ اس منطقہ کے اندر گیس کے مقابلہ میں بیرونی ہوا زیادہ آجاتی ہے۔ اس لئے اس میں مکمل احتراق ہوتا ہے۔

بنسی شعلہ کا غیر مشور ہونا ذیل کی باتوں پر متوقف ہے۔

(۱) آکسیدیشن

(Oxidation) کا افراط

جس کی وجہ سے کاربن کے محسوس ذرات کا بننا رک جاتا ہے یا کم ہو جاتا ہے۔

(ب) گیس میں ہوا کی نااطیروجن کا موجود ہونا۔ اس کا نتیجہ یہ ہے کہ گیس کے ہائیڈروکاربہٹرز (Hydrocarbons) کی تحلیل کے لئے



شکل مثلاً

بنسی شعلہ

جو تپش دے گا اسے اس کا درجہ بلند ہو جاتا ہے۔
 اس لئے ان مرکبات کی تحلیل کرک جاتی ہے اور
 کاربن کے محسوس ذرات جدا نہیں ہونے پاتے۔
 (ج) گیس کے ساتھ چونکہ بہت سی ہوا شامل
 ہو جاتی ہے اس لئے شعلہ کسی قدر ٹھنڈا ہو جاتا ہے۔
 (ب) اور (ج) کا نتیجہ یہ ہے کہ گیس
 جب بیرونی منطقہ میں پہنچتی ہیں جہاں ہوا بہ افراط
 ہوتی ہے تو جس تپش پر کثیف ہائیڈروکاربنز بنتے ہیں
 اور کاربن کے ذرات جدا ہوتے ہیں، اس پر پہنچنے
 سے پہلے ہی یہ گیس کلیشہ جل جاتی ہیں۔
 اس بات کو نگاہ میں رکھنا چاہئے کہ بنسنی مشعل
 میں جو گیس جلائی جاتی ہے اس کے معمولی شعلہ
 کی بہ نسبت اس کا بنسنی شعلہ بھت زیادہ گرم
 ہوتا ہے۔ اس میں شک نہیں کہ گیس کے ساتھ
 جو ہوا شامل ہو جاتی ہے وہ شعلہ کو کسی قدر ٹھنڈا کر
 دیتی ہے۔ لیکن اس تدبیر سے آکسیدیشن
 (Oxidation) میں جو زیادتی ہو جاتی ہے، اس
 کی وجہ سے پیدا ہونے والی حرارت کا اثر غالب رہتا
 ہے۔ اور شعلہ معمول سے زیادہ گرم ہو جاتا ہے۔
 ۳۳۴۔ محول اور آکسیدائزنگ مشعل۔
 گزشتہ تقریروں سے ظاہر ہے کہ ہائیڈروکاربنز

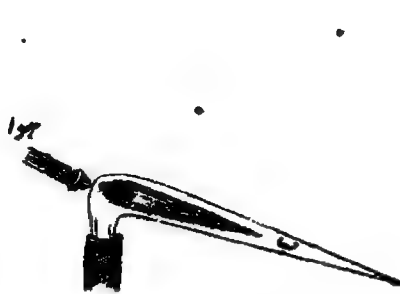
(Hydrocarbons) کے گرم شدہ بخارات، کیسی حالت میں آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا سکتے ہیں۔ اور ان کے ترکیب کھانے سے کاربن مائٹکسائیڈ یا ڈائی آکسائیڈ بنتا ہے۔ اور اُس کے ساتھ ساتھ آبی بخارات پیدا ہوتے ہیں اور کچھ ہائیڈروجن آزاد ہو جاتی ہے۔ اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ شعلہ میں ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) کے جو بخارات ہوتے ہیں ان کے پاس ٹھوس آکسائیڈز (Oxides) یا دوسرے آکسیجن دار مرکب لائے جائیں تو بخارات مذکورہ ان میں سے آکسیجن کو کھینچ لیتے۔ شعلہ کی یہ خاصیت بنسنی مشعل یا پھکنی کے شعلہ سے بخوبی ثابت ہو سکتی ہے۔

تجربہ ۳۳۱۔ بنسنی مشعل کے سوراخ، جزو بند کر لو یہاں تک کہ ہوا کی آمد کم ہو جانے کی وجہ سے شعلہ کے اندر واضح طور پر، امنور زبانہ (۱ شکل منظر) نظر آنے لگے۔ پھر پلاٹینم (Platinum) کے باریک تار کے حلقہ پر ذرا سا

بیریم سلفیٹ (Barium Sulphate) لے کر امنور منطقہ کے اندر داخل کرو اور دو تین دقیقوں تک اسے وہیں ٹھہرائے رہو۔

امنور منطقہ کے اندر جا کر بیریم سلفیٹ (Barium Sulphate) کی اصلیت بدل جائیگی۔ چنانچہ

تھیں معلوم ہے کہ بیریم سلفیٹ کے ساتھ ہائیڈروکلورک



شکل ۱۱
آکسیدائزنگ اور محلول شعلے



شکل ۱۲
آکسیدائزنگ اور محلول شعلے

(Hydrochloric) ترشہ کوئی تعامل نہیں کرتا۔ اور پلاٹینم (Platinum) کیمار پر جو چیز بن گئی ہے اسے ہلکائے ہوئے ہائیڈروکلورک ترشہ سے ترکرو تو سلفیٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) کی بو آئے لگیگی۔

واقعہ یہ ہے کہ بیریم سلفیٹ $BaSO_4$ (Barium Sulphate)

کی آکسیجن چھن گئی ہے اور اب وہ بیریم سلفائیڈ BaS (Barium Sulphide) بن گیا ہے۔ اور بیریم سلفائیڈ

پر جب ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ

پڑتا ہے تو سلفرٹڈ ہائیڈروجن H_2S (Sulphuretted hydrogen) پیدا ہوتا ہے اور حل پذیر میرکیم کلورائیڈ (Barium Chloride) بن جاتا ہے۔



اسی طرح، سیسے یا تانبے کے آکسائیڈ (Oxide) کو چمکنی کے شعلہ (شکل ۱۲) میں متور زبانہ ل کے اندر رکھو تو یہ چیزیں بھی تحول ہو کر دھات کی شکل میں آجائیگی۔ شعلہ میں جہاں ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) کی افراط اور آکسیجن کی تقریباً ہوتی ہے وہاں اسی قسم کا محولانہ عمل ظہور میں آتا ہے۔ اس بناء پر اس قسم کے شعلہ کو محول شعلہ کہتے ہیں۔ جن مقامات پر آکسیجن کی اس قدر افراط ہوتی ہے کہ ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) کو جلا دینے کے بعد اُس کا کچھ حصہ باقی بچ رہتا ہے وہاں کی حالت اس کے برعکس ہے۔ یعنی شعلہ کے اندر ان مقامات پر رکھی ہوئی چیزیں آکسید (Oxidise) ہو جاتی ہیں۔ سوم بی یا بنسنی شعل یا چمکنی کے شعلہ میں بیرونی منطقہ آکسیدائیزنگ (Oxidising) اثر رکھتا ہے۔ بنسنی شعلہ کے بیرونی حاشیہ میں قلعی یا کوئی اور دھات رکھو تو یہ خصوصیت واضح ہو جائیگی۔ اس قسم کے شعلہ کو آکسیدائیزنگ (Oxidising) شعلہ کہتے ہیں۔

۳۳۵۔ ”احتراق“ کی تعریف — احتراق کی

اصطلاح سے عام طور پر یہی مفہوم ہوتا ہے کہ اس سے کسی چیز کا ہوا میں جلنا مراد ہے۔ لیکن کیمیا دانوں نے اس کے مفہوم کو بہت وسیع کر دیا ہے۔ چنانچہ کیمیا دانوں کے نزدیک احتراق کی تعریف حسب ذیل ہے :-
 ۱ احتراق وہ کیمیائی تعامل ہے جس میں حرارت بھی پیدا ہوتی ہے اور روشنی بھی۔

دیکھو اس تعریف میں صرف کیمیائی تعامل کا ذکر ہے اور اشیائے متعاملہ کی نوعیت کا کوئی لحاظ نہیں۔ اشیائے متعاملہ جو کچھ بھی ہوں اس کی کچھ پرواہ نہیں۔ اُن کے تعامل سے اگر نور اور حرارت کا ظہور ہوتا ہے تو یہ تعامل بلا تکلف ”احتراق“ کے نام سے پکارا جائیگا۔

بعض کیمیا دانوں نے احتراق کے مفہوم کو اس سے بھی زیادہ وسعت دے کر مطلق آکسیدیشن (Oxidation) کا مترادف کر دیا ہے حالانکہ آکسیدیشن (Oxidation) کی بعض شکلیں وہ بھی ہیں جن میں صرف حرارت کا ظہور ہوتا ہے اور روشنی پیدا نہیں ہوتی۔ چنانچہ مرطوب ہوا میں رکھے ہوئے لوہے کے رنگ آلود ہونے کو بھی وہ احتراق ہی کہتے ہیں۔ لیکن یہ صحیح نہیں۔

عام طور پر رواج یہ ہے کہ احتراق کے وقت متعامل چیزوں میں سے جو چیز انداز کی طرف ہوتی ہے اُسے

احتراق پذیر کہتے ہیں۔ اور جو چیز اس کے گوداگرد ہوتی ہے اُس کا نام احتراق انگیز کہتے ہیں۔ لیکن جیسا کہ ہم پہلے بیان کر چکے ہیں یہ صرف رواج کی پیدا کی ہوئی حد بندی ہے۔ اور ان دونوں اصطلاحوں کا امتیاز محض اعتباری امتیاز ہے۔

عام طور پر جو احتراق کے واقعات ہماری نگاہ میں آتے ہیں اُن میں ہوا باہر کی طرف ہوتی ہے۔ اس لئے یہ بات ردِ اجا مان لی گئی ہے کہ جو چیز ہوا میں جل سکتی ہے اُسے احتراق پذیر کہا جائیگا اور جو چیز ہوا میں جل نہیں سکتی وہ نا احتراق پذیر کہلائیگی۔

اسی طرح احتراق انگیز کا بھی ایک خاص مفہوم پیدا ہو گیا ہے۔ چنانچہ ہوا میں جل سکنے والی چیزیں (مثلاً معدنی کوئلے یا تیل کی گھیس، ہائیڈروجن، موم، مٹی، لکڑی وغیرہ) جس چیز میں جل سکتی ہیں اُس چیز کو احتراق انگیز کہتے ہیں۔ مثلاً آکسیجن (Oxygen) کلورین (Chlorine) اور نائٹروس آکسائیڈ (Nitrous Oxide) احتراق انگیز ہیں۔ اور سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) کاربن ماناکسائیڈ (Carbon monoxide) اور ہائیڈروجن (Hydrogen) احتراق انگیز نہیں۔

۳۳۶۔ ”احتراق“ کی حرارت — جب کاربن ہائیڈروجن یا ان دونوں کے مرکبات ہوا میں جلتے ہیں

اور آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھاتے ہیں تو اس کیمیائی تغیر کے وقت جو حرارت ظاہر ہوتی ہے اُس کی مقدار میں پورا پورا تعین اور استقلال پایا جاتا ہے۔

ایک گرم خالص کاربن کو جلا کر کاربن ڈائی آکسائیڈ میں بدل دو تو اس تغیر کے وقت جو حرارت پیدا ہوگی وہ اتنی ہوگی کہ ۸۰۰ گرام پانی کی تپش کو ۱۰۰۰ سے اُمپر پہنچا دیگی۔ یہی مطلب کیمیائی زبان میں مختصر طور پر یوں ادا کیا جاتا ہے کہ ایک گرم کاربن کے احتراق کی حرارت ۸۰۰۰ حرارتی ہے۔ اسی طرح اگر ایک گرم ہائیڈروجن کو جلا کر دیکھا جائے تو اس سے ۲۰۰۰ حرارتی حاصل ہونگے۔ اس سے ظاہر ہے کہ اگر ہموزن کاربن اور ہائیڈروجن کے احتراق کی حرارتوں کا مقابلہ کیا جائے تو کاربن کے مقابلہ میں ہائیڈروجن کے احتراق کی حرارت چار گنا سے بھی زیادہ ہے۔

تفصیلاً معدنی کوئلہ بیشتر کاربن پر مشتمل ہے۔ لیکن اُس میں چونکہ کچھ ہائیڈروجن بھی ہوتی ہے اس لئے ضرور ہے کہ احتراق کے وقت وہ اپنے ہموزن کاربن کے مقابلہ میں زیادہ حرارت پیدا کرے۔ اور یہ قیاس کچھ غلط نہیں۔

۳۰ حرارت کی اکائی کو حرارہ کہتے ہیں۔ اور اس سے حرارت کی وہ مقدار مراد ہے جو ایک گرم پانی کی تپش کو ۱۰۰۰ سے اُمپر تک پہنچانے کے لئے درکار ہے۔

اس قسم کے کوئلے میں عموماً ۱۵ سے ۲۰ فی صدی تک آکسیجن، گندک، نائٹروجن (Nitrogen) اور راکھ پائی جاتی ہے۔ اگر یہ چیزیں نہ ہوتیں تو ہمارا قیاس عین حسب توقع ہوتا۔ چنانچہ سختے معدنی کوئلے میں یہ اجزاء ۵۰ فی صدی سے کچھ ہی زیادہ ہوتے ہیں۔ اور اس قسم کا کوئلہ احتراق کے وقت نفیضے معدنی کوئلے سے زیادہ حرارت دیتا ہے۔

معدنی تیل کلیتہً کاربن اور ہائیڈروجن پر مشتمل ہے۔ اور معدنی کوئلے کے مقابلہ میں اس کے اندر ہائیڈروجن کی مقدار زیادہ ہے۔ اس لئے یہ تیل اپنے ہموزن کاربن کی بہ نسبت زیادہ حرارت دیتا ہے۔

اینڈھن چونکہ حرارت پیدا کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے اس لئے سب سے پہلے یہ دیکھنا چاہئے کہ کس قسم کا اینڈھن زیادہ حرارت پیدا کرتا ہے۔ فیل کی فہرست پر غور کرو۔ اس سے یہ نکتہ واضح ہو جائیگا۔ اس فہرست میں وہ چیزیں درج کی گئی ہیں جو حرارت پیدا کرنے کے لئے استعمال کی جاتی ہیں۔

ہائیڈروجن	۳۴۲۰۰ حرارہ	فی گرام
پٹرولیم	۱۲۰۰۰ حرارہ	فی گرام
معدنی کوئلہ	۸۵۰۰ تا ۸۵۰۰ حرارہ	فی گرام
کاربن	۸۰۸۰ حرارہ	فی گرام
لکڑی	تقریباً ۳۰۰۰ حرارہ	فی گرام

اکیسویں فصل کے متعلق سوالات

- ۱۔ تابش سے کیا مراد ہے؟ اس قسم کے چند تجربے بیان کرو جن سے یہ معلوم ہو کہ تابش کس کس طرح پیدا ہو سکتی ہے۔
- ۲۔ احتراق پیدا کرنے اور اُس کے جاری رکھنے کے لئے کیا کیا باتیں ضروری ہیں؟ تجربہ سے ان باتوں کی تم کس طرح توضیح کرو گے؟
- ۳۔ ہوا کو معدنی کوئلے یا تیل کی گیس، میں جلانے کے لئے ایک تجربہ بیان کرو۔
- ۴۔ نقطہ اشتعال سے کیا مراد ہے؟
- ۵۔ ڈیوئی کا چراغ کس اصول پر بنایا گیا ہے؟ اس اصول کی توضیح کے لئے ایک تجربہ بیان کرو۔
- ۶۔ موم بتی کے شعلہ کی ساخت بیان کرو۔ اور اس بات کی بھی توضیح کرو کہ اس کے مختلف منطوقوں میں کس کس طرح کے کیمیائی تغیر ظہور میں آتے ہیں۔
- ۷۔ دھیمے کیسی شعلہ کی ہیئت بیان کرو۔
- ۸۔ شعلہ کی تنویر کے متعلق کیا کیا تجویزیں پیش

کی گئی ہیں؟
 ۹۔ بننی شعلہ کی تصویر بناؤ۔ اور اُس میں مندرجہ ذیل باتیں دکھاؤ:-

(۱) محول رقبہ۔

(ب) آکسیدائیزنگ (Oxidising) رقبہ۔

(ج) وہ آکسیدائیزنگ (Oxidising) رقبہ جہاں تپش بلند ہے۔

(د) وہ آکسیدائیزنگ (Oxidising) رقبہ جہاں تپش پست ہے۔

۱۰۔ بننی شعلہ کے غیر مشور ہونے کے اسباب کیا ہیں؟

۱۱۔ ذیل کی صورتوں میں کیلیم سلفٹ (Calcium sulphate)

کو کیلیم سلفائیڈ (Calcium sulphide) میں کس طرح تبدیل کرو گے؟

(۱) مچکنی کے شعلہ میں۔

(ب) بننی شعلہ میں۔

۱۲۔ مفصل بیان کرو کہ احتراق اور احتراق انگیز کی

اصطلاحوں سے کیا مراد ہے؟

۱۳۔ ۱۰ گرام ہائیڈروجن کے احتراق سے جو حرارت

حاصل ہوتی ہے اُس سے کتنے حجم کا ہائیڈروجن ۱۰۰ درجہ

کی تپش پر پہنچ سکتا ہے؟ ہائیڈروجن کی بجائے اگر اتنا ہی

کاربن استعمال کیا جائے تو اس سے جو حرارت پیدا ہوگی وہ

کتنے حجم کے پانی کو ۱۰۰ گرام سے ۵۰۰ گرام پہنچائیگی؟
۱۴-۱ احتراق کی حرارت سے کیا مراد ہے؟ عام طور
پر جو ایندھن استعمال ہوتے ہیں ان کے احتراق کی حرارتوں
کا مقابلہ کرو۔

۱۵- جب کیمیائی تغیر واقع ہوتا ہے تو عموماً حرارت
پیدا ہوتی ہے۔ تین تجربے ایسے بیان کرو جن سے اس
دعوے کی صداقت بخوبی واضح ہو جائے۔



بائیسویں فصل

فاسفورس اور اُس کے مرکب

۳۳۷۔ معمولی فاسفورس کے خواص —

تجربہ ۳۳۷۔ — بوتل سے فاسفورس (Phosphorus) کی ایک ڈلی لے کر پانی کی پیالی میں رکھو اور چاقو سے پانی کے اندر ہی اُس سے ایک چھوٹا سا ٹکڑا کاٹو۔ یہ ٹکڑا مٹر کے دانے سے بڑا نہ ہونا چاہیئے۔ اس کے بعد باقی ڈلی کو بوتل میں ڈال لو۔ اور جو ٹکڑا تم نے کاٹا ہے اُسے چاقو کی نوک پر لے کر دیکھو۔ پھر اُسے پانی کی پیالی میں رکھو۔ اور پیالی کو بین جھتر پر رکھ کر گرم کرو۔ جب فاسفورس پگھلنے لگے تو تپش پیماسے تپش دیکھ لو۔ اس کے بعد پیالی کو ٹھنڈا ہونے دو۔

جب پانی ٹھنڈا ہو جائیگا تو پگھلی ہوئی فاسفورس پھر جم کر ٹھوس ہو جائیگی۔ اسے چاقو سے اٹھا لو اور سیاہی چوس میں رکھ کر خشک کرو۔ پھر اسے امتحانی نلی کے اندر تھوڑے سے کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) کے میں ڈال کر آہستہ آہستہ ہلاؤ۔ دیکھو فاسفورس حل ہو گئی۔ اب اس غلول کو پیالی میں ڈال کر دُخان خانہ میں رکھ دو۔ جب کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) بخارات بن کر اڑ جائیگا تو فاسفورس باقی رہ جائیگی۔ اس فاسفورس پر غور کرو۔ دیکھو وہ قلمدار ہے۔

۱۱۔ مقلباہ۔ فاسفورس ایک حد درجہ کی اشتعال پذیر چیز ہے۔ اسے بے پرواہی سے نہ پھینکنا چاہئے۔ اس کے چھوٹے چھوٹے ریزے جو تجربہ سے بچ جائیں انہیں دُخان خانہ کے اندر جلتی ہوئی بتی کا شعلہ دکھا کر احتیاط کے ساتھ جلا دو۔

معمولی فاسفورس ایک زردی مائل نیم شفاف قلمدار ٹھوس ہے جسے چاقو سے آسانی کے ساتھ کاٹ سکتے ہیں۔ اس کی کثافت اضافی ۱۸۴۰ ہے۔ ۴۴۴۰ ہر پر پگھلتی ہے۔ اور ۲۹۰ ہر پر کھولنے لگتی ہے۔ پانی میں ناقابلِ حل ہے اور کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں بہت جلد حل ہو جاتی ہے۔

تجربہ ۳۳۳۔ فاسفورس کی ڈلی سے ایک اور چھوٹا سا ٹکڑا کاٹ کر پیالی میں رکھو اور تقطری

کاغذ سے چھو کر اسے خشک کر دو۔ پھر تاریک کمرے میں لے جاؤ۔ دیکھو تاریک کمرے میں وہ دھیمی سی روشنی دیتا ہے۔ اور اُس سے سفید دُخان نکلتا ہے جس سے پیاز کی سی بو آتی ہے۔

اس سفید دُخان کے پیدا ہونے کی وجہ یہ ہے کہ فاسفورس ہوا کی آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر آکسائیڈائز (Oxidise) ہو رہی ہے۔ یہ دُخان فاسفورس کے بعض آکسائیڈز (Oxides) اور آکسی (Oxy) ٹریشوں پر مشتمل ہے۔

فاسفورس کی تنویر کے اسباب ابھی تحقیقی طور پر معلوم نہیں ہوئے۔ بعض لوگوں کا خیال ہے کہ غالباً اوزون (Ozone) سے اس تنویر کا کچھ تعلق ہے۔ زرد فاسفورس کو گرم کر کے اُس کے نقطہِ اجماعت سے ذرا اوپر (مثلاً ۴۵° حریر) پہنچا دو تو وہ ہوا میں مشتعل ہو جاتی ہے اور خوب جھمک کے ساتھ جلتی ہے۔ اس کے ہوا میں جلتے سے فاسفورک آکسائیڈ (Phosphoric oxide) P_4O_{10} بنتا ہے جس میں فاسفورس آکسائیڈ (Phosphorous oxide) P_4O_6 کی بھی کچھ آمیزش ہوتی ہے۔ فاسفورس چونکہ بہت آسانی کے ساتھ آکسائیڈائز (Oxidise) ہو جاتی ہے اس لئے اسے پانی کے اندر رکھنا چاہئے۔

زرد فاسفورس جب کلورین (Chlorine) برومین

(Bromine) یا آئیوڈین (Iodine) کو چھوتی ہے تو معمولی تپش پر بھی ان چیزوں کے ساتھ ترکیب کھا جاتی ہے۔ اور اس تندہی کے ساتھ ترکیب کھاتی ہے کہ شعلہ پیدا ہو جاتا ہے۔

نرد فاسفورس حد درجہ کی زہریلی چیز ہے۔

۳۳۸۔ سُرخ فاسفورس کے خواص۔

تجربہ ۳۳۴۔ سُرخ فاسفورس کی ایک

ڈلی لے کر اُس کا امتحان کرو۔ اسے توڑ کر دیکھو اور شکست کے مقام پر غور کرو۔ اس کے بعد پانی میں اور کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں حل کرنے کی کوشش کرو۔ پھر اس کا ایک ٹکڑا تاریک کمرہ میں لے جاؤ۔ دیکھو سُرخ فاسفورس نہ منور ہوتی ہے نہ اُس سے دُخان نکلتا ہے۔

سُرخ فاسفورس (Phosphorus) ایک سُرخ مائل

بھورے رنگ کی ٹھوس چیز ہے جس میں لوہے کی سی چمک پائی جاتی ہے۔ جب ٹوٹی ہے تو شکست کے مقام پر اس طرح کے محدب فراز اور مقعر نشیب نظر آتے ہیں جس طرح گھونگوں پر ہوتے ہیں۔

ایک زمانہ میں لوگوں کا یہ خیال تھا کہ سُرخ فاسفورس ایک نقلی چیز ہے۔ لیکن اب ثابت ہو گیا ہے کہ اس کی ساخت واضح طور پر قلمدارانہ ہے۔

سُرخ فاسفورس کے جلنے سے جو سفوف بنتا ہے وہ شکل و صورت اور خواص کے اعتبار سے بعینہ اُس سفوف کا مشابہ ہے جو زرد فاسفورس کے جلنے سے پیدا ہوتا ہے۔ اور واقعہ یہ ہے کہ ترکیباً ان دونوں میں کوئی فرق نہیں۔ یعنی سُرخ فاسفورس کے جلنے سے بھی فاسفورک آکسائیڈ (P_4O_{10} (Phosphoric oxide)) بنتا ہے جس میں ذرا سی آئیزش فاسفورس آکسائیڈ (P_4O_6 (Phosphorous oxide)) کی بھی ہوتی ہے۔

سُرخ فاسفورس ہوا میں $۲۶۰^{\circ}C$ پر پہنچ کر جلتی ہے۔

زرد فاسفورس کی طرح سُرخ فاسفورس کو خنجنوں کے ساتھ معمولی تپش پر ترکیب نہیں کھاتی۔ اس کے ترکیب کھانے کے لئے گرم کرنے کی ضرورت پڑتی ہے۔

۳۳۹۔ فاسفورس کے بہروپ — دیکھو اس وقت ہمارے سامنے دو چیزیں ہیں جن کے خواص میں بہت کچھ اختلاف پایا جاتا ہے۔ اور اس پر بھی ان دونوں کو ہم فاسفورس ہی کہتے ہیں۔ واقعہ یہ ہے کہ یہ دونوں چیزیں جب جلتی ہیں تو دونوں سے ایک ہی مرکب یعنی فاسفورک آکسائیڈ (P_4O_{10} (Phosphoric oxide)) پیدا ہوتا ہے۔ اور اس سے بلاشبہ ہم یہ نتیجہ قائم کر سکتے ہیں کہ یہ دونوں چیزیں فاسفورس ہی کے بہروپ ہیں۔

اب آؤ یہ دیکھیں کہ ہمارا نتیجہ کہاں تک صحیح ہے۔
یہ دونوں چیزیں اگر ایک ہی عنصر کے بہرہ وپ ہیں
تو ضرور ہے کہ ایک کو دوسرے میں تبدیل کر لینا
ممکن ہو۔

سُرخ فاسفورس کا استحالة زرد فاسفورس

میں

تجربہ ۳۳۶۔ شیشہ کی ایک چوڑی
نلی کا چھوٹا سا ٹکڑا لے کر شکل ۱۰۳ کی طرح کاگوں اور
نلیوں سے مرتب کرو۔ اور اُس کے اندر مقام ۱ پر تھوڑی
سی سُرخ فاسفورس رکھو۔ پھر سیدھی نلی ج کے رستے
چوڑی نلی کے اندر معدنی کوئلے کی گیس داخل کرو تاکہ
ہوا اُس میں سے خارج ہو جائے۔ نلی ب کے
منہ پر امتحانی نلی رکھ کر اور اُس کے اندر جو گیس
جمع ہو جائے اُسے شعلہ دکھا کر اس بات کا امتحان
کرتے جاؤ کہ آیا ہوا کلیتہً خارج ہو چکی ہے یا نہیں۔



شکل ۱۰۳

فاسفورس کا بہرہ وپ استحالة

جب نلی کے اندر ہوا کا کوئی شائبہ نہ رہے تو
رنگاس نلی ب کے مُنہ پر ربڑ کی چھوٹی سی نلی چڑھاؤ۔
اور اس کے دوسرے مُنہ میں شیشہ کی سلخ کا چھوٹا
ساٹکڑا رکھ کر رنگاس نلی کو بند کر دو۔ اس کے بعد معدنی
کوئلے کی گیس بند کر لو اور ربڑ کی نلی جدا کر لینے کے بعد
نلی ج کا مُنہ ویسی ہی ربڑ کی نلی اور شیشہ کی سلخ سے
فوراََ بند کر لو جیسی کہ تم نے نلی ب کے مُنہ پر لگائی
ہے۔ اس احتیاط کا لحاظ نہ ہوگا تو نلی کے اندر ہوا داخل
ہو جائیگی۔

اب نلی کو احتیاط کے ساتھ تول لو۔ پھر نلی ج
کے رستے دوبارہ معدنی کوئلے کی گیس داخل کرو اور اس
بات کا خیال رکھو کہ گیس کی آمد آہستگی کے ساتھ ہو۔
نلی ب کے ساتھ بد ربڑ کی نلی لگی ہے اُس میں سے
شیشہ کی سلخ نکال کر اُس کی جگہ شیشہ کی چھوٹی سی
لوکدار نلی لگاؤ۔ اور نوک پر نکلتی ہوئی گیس کو جلاؤ۔ جب
گیس نوک کے مُنہ پر جلنے لگے تو چوڑی نلی کو مقام ۱ پر
گرم کرو۔ حرارت کھانے سے سُرخ فاسفورس کو طیران ہوگا
اور وہ تقریباً بے رنگ قطروں کی شکل میں نلی کے ٹھنڈے
حصہ میں جمع ہوتی جائیگی۔ جب مقام ۱ سے سب کی سب
فاسفورس اُڑ جائے تو نلی کو ٹھنڈا ہونے دو۔ اور گیس کی
آمد جاری رکھو۔ المی کے قطرے جم کر ہلکا سا زرد رنگ

ٹھوس بن جائیگے۔ اور یہ ٹھوس معمولی زرد فاسفورس کا مشابہ ہوگا۔

جب نلی بالکل ٹھنڈی ہو جائے تو نوک پر کا شعلہ بجھا دو اور نوک کی جگہ پھر وہی شیشہ کی سلاخ کا ٹکڑا لگا دو۔ اس کے بعد گیس کی آمد روک دو۔ اور نلی ج کاؤٹھ پھر اسی ریز کی نلی سے بند کر دو جس سے پہلے بند کیا تھا۔ اور اپنے آلہ کو دوبارہ تولو دیکھو اس کا وزن وہی ہے جو پہلے تھا۔

اب آلہ کو دُخان گھر میں رکھ کر اُس میں ہوا گزارو یہاں تک کہ اُس کے اندر گیس کی بو باقی نہ رہے۔ اس کے بعد نلی کو تاریک کمرہ میں لے جاؤ۔ دیکھو نلی کے اندر جو فاسفورس ہے وہ معمولی زرد فاسفورس کی طرح روشنی اور دُخان دیتی ہے۔

انتباہ۔ نلی کو دُخان خانہ میں رکھ کر گرم کرو اور فاسفورس

کو جلا دو۔

دیکھو معدنی کوئلے کی گیس میں رکھ کر گرم کرنے سے سرخ فاسفورس نے زرد فاسفورس کی شکل اختیار کر لی ہے۔ معدنی کوئلے کی گیس صرف اس لئے استعمال کی گئی ہے کہ نلی کے اندر ہوا نہ رہے کیونکہ ہوا میں گرم کرنے سے فاسفورس جلنے لگتی ہے۔

تم نے یہ بھی دیکھ لیا ہے کہ دوسری مرتبہ تولو

میں بھی آلہ کا وزن ڈھی ہے جو پہلی مرتبہ تولنے میں تھا۔ اس سے ظاہر ہے کہ زرد فاسفورس کی شکل اختیار کرنے میں سُرخ فاسفورس کے وزن میں نہ کچھ نقصان ہوا ہے نہ کچھ اضافہ۔ پھر کیا یہ امر یقینی نہیں کہ سُرخ فاسفورس اور زرد فاسفورس دونوں ایک ہی عنصر کے بہرہ ور ہیں۔

زرد فاسفورس کا استحالہ سُرخ فاسفورس

میں

تجربہ نمبر ۲۳۷ — ایک چھوٹی سی گول پینڈے کی مضبوط صُراحی میں ہٹاؤ کے قاعدہ سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بھرو۔ پھر اُس میں زرد فاسفورس کا چھوٹا سا ٹکڑا رکھو اور صُراحی کے مُتہ میں چست کاگ لگا کر کاگ کو اُس کی گردن کے ساتھ باندھ دو۔ اس کے بعد صُراحی کو پَوَن جُنتر میں رکھ کر پَوَن جُنتر کو اس انداز سے گرم کرو کہ اُس کے اندر ہوا کی تپش کچھ دیر تک ۲۴۰-۲۵۰ درجہ پر قائم رہے۔ فاسفورس کا رنگ بالیج سُرخ ہوتا جائیگا۔ جب تغیر مکمل ہو جائے تو صُراحی کو ٹھنڈا ہونے دو۔ پھر فاسفورس کو کاربن ڈائی سلفائیڈ میں حل کرنے کی کوشش کرو۔

زرد فاسفورس کو نمونہ کے طور پر سُرخ فاسفورس میں تبدیل کرنے کا سب سے سادہ طریقہ یہ ہے کہ پیالی میں زرد فاسفورس رکھ کر پیالی کو پانی پر تیرا دیا جائے اور

پیالی کے اوپر شیشہ کا فانوس رکھ کر فاسفورس کو جلایا جائے۔
جلنے کے بعد پیالی میں جو ثقل رہ جائیگا وہ سُرخ فاسفورس
کی شکل میں ہوگا۔

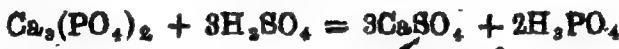
جس تپش پر زرد فاسفورس سُرخ فاسفورس میں
تبدیل ہوتی ہے وہ تقریباً ۲۴۰-۲۵۰° م ہے۔ اس تغیر
کا عکس ۲۵۰° م پر ظہور میں آتا ہے بشرطیکہ ہوا موجود
نہ ہو۔ ہوا کی موجودگی میں جیسا کہ ہم پہلے بتا چکے ہیں سُرخ
فاسفورس ۲۶۰° م پر جل اُٹھتی ہے۔

۳۴۰۔ فاسفورس کا وقوع — آزاد

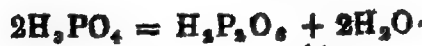
فاسفورس قدرتی طور پر نہ سُرخ رنگ میں ملتی ہے نہ زرد
رنگ میں۔ یہ عنصر زیادہ تر کیلسیم فاسفیٹ (Calcium phosphate)
 $Ca_3(PO_4)_2$ سے حاصل ہوتا ہے اور یہ مرکب دُنیا میں بہت
عام ہے۔ چنانچہ وہ ہڈی کا ایک ضروری جز ہے۔ اور آپٹائیٹ
(Apatite) اور سومبرائیٹ (Sombrierite) میں بھی پایا
جاتا ہے۔ یہ دونوں چیزیں معدنی ہیں۔

تھوڑی تھوڑی سی مقداروں میں فاسفیٹس
(Phosphate) کا وجود روئے زمین پر بہت عام ہے۔
چنانچہ تمام زرخیز زمینوں میں ان کی کچھ نہ کچھ مقدار موجود
ہوتی ہے۔ وہاں سے یہ مرکب نباتات کے وجود میں جاتے
ہیں اور پھر نباتات کے وجود سے حیوانات کے وجود میں
منتقل ہو جاتے ہیں۔

۳۴۱۔ زرد فاسفورس کی تیاری —
 فاسفورس تیار کرنے کے لئے سب سے پہلے ہڈیوں کی خشک
 کشید سے ہڈی کی راکھ حاصل کرتے ہیں۔ پھر اس کے
 بعد سب سے پہلا کام یہ ہوتا ہے کہ ہڈی کی راکھ اور
 سلفیورک ٹریشہ میں تعامل کرایا جاتا ہے۔ اس تعامل میں
 مساوات ذیل کے مطابق دوئیل تحلیل حادث ہوتی ہے:-

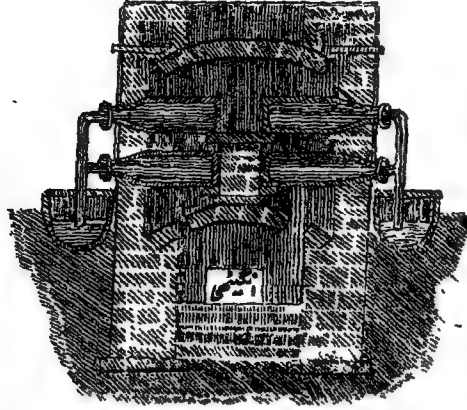
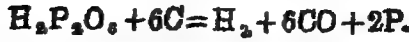


جب یہ تحلیل مکمل ہو جاتی ہے تو اس تحلیل کے
 حاصل کو کٹلوں کی مدد سے تقطیر کر لیتے ہیں۔ کیلسیئم سلفیٹ
 (Calcium sulphate) رسوب کے طور پر کٹلوں میں اٹک
 کر رہ جاتا ہے اور فاسفورک (Phosphoric) ٹریشہ آگے
 نکل جاتا ہے۔ اس کے بعد مقطر مائع کو ٹریکنز کرتے ہیں۔
 پھر اس میں کولڈ واٹر کرپاں تک گرم کرتے ہیں کہ خشک
 ہو جائے۔ اس عمل سے فاسفورک (Phosphoric) ٹریشہ پانی کا
 کچھ حصہ کھو کر میٹا فاسفورک (Metaphosphoric) $\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_6$
 میں تبدیل ہو جاتا ہے:-



آخر میں اس گھنڈی دار حاصل کو مٹی کے قریبیقوں
 میں رکھ کر یہاں تک گرم کرتے ہیں کہ وہ عین سُرخ ہو
 جاتا ہے۔ قریبیق آگ کے اوپر سلسلہ وار (شکل ۱۰۴)
 اُفقا رکھے جاتے ہیں۔ اس موقع پر جو تغیر ظہور میں آتا ہے

اُس کی مساوات حسبِ ذیل ہے :-



شکل ۱۰۴

زرد فاسفورس کی صنعتی تیاری

ہر قرینق کے مُنہ میں ایک لوہے کی نلی لگی رہتی ہے جسے قرینق کے مُنہ میں رکھ کر گلِ حکمت کر دیتے ہیں۔ نلی زاویہ قائمہ پر مڑی ہوتی ہے اور اُس کا آزاد سر پانی میں دوبا رہتا ہے۔ قرینقوں میں جو فاسفورس (Phosphorus) کے بخار اُٹھتے ہیں وہ اس تدبیر سے ہوا کو چھونے نہیں پاتے اور پانی میں پہنچ کر بستی میں آ جاتے ہیں۔ پانی کی تپش اتنی بلند ہو جاتی ہے کہ اُس کے اندر فاسفورس مائع کی حالت میں رہتا ہے۔ اس لئے اُسے یہاں سے بہا کر یا چمچ سے نکال کر

دوسرے برتن میں لے جانا کچھ مشکل نہیں ہوتا۔
 پھر پانی کے اندر دوبارہ بگھلا کر اور ساہر چمڑے
 یا کیریج میں سے تقطیر کر کے صاف کر لیتے ہیں۔ اس
 عمل سے معلق مادہ جدا ہو جاتا ہے۔ پھر اس کے بعد
 فاسفورس کی لمبی لمبی ڈلیاں بنا لیتے ہیں۔
 ہڈی کی راکھ سے فاسفورس نکالنے کا ایک برقی
 قاعدہ بھی ہے جو حال میں وضع ہوا ہے۔ اس میں
 ہڈی کی راکھ اور کوئلے کو خوب ملا لیتے ہیں۔ پھر اس
 آمیزہ میں کچھ اور چیزیں بھی ملا تے ہیں جو ہڈی کی راکھ
 کو بگھلانے میں مدد دیتی ہیں۔ اس کے بعد اس آمیزہ
 کو حرارت پہنچا کر بلند تپش پر پہنچا دیتے ہیں اور اس
 کے بعد اُسے برقی بھٹی میں داخل کرتے ہیں۔ یہ بھٹی
 ایک لوہے کا صندوق ہے جس کے اندر اینٹیں لگی ہوتی
 ہیں اور اُس کے پہلوؤں میں کاربن کے دو بڑے بڑے
 برقیے ہوتے ہیں جو ایک طاقتور ڈینیمو (Dynamo) کے
 قطبوں کے ساتھ ملے رہتے ہیں۔ جب برقی رو گزرتی
 ہے تو آمیزہ مذکورہ کی تپش اور بلند ہو جاتی ہے۔ اس تپش
 پر ہڈی کی راکھ اور کوئلے میں تعامل ہوتا ہے اور
 فاسفورس آزاد ہو جاتی ہے۔ پھر آزاد شدہ فاسفورس
 ایک نل میں سے کشید ہوتی جاتی ہے اور اوپر کی تقریر
 میں جو قاعدہ بیان ہوا ہے اُس قاعدہ سے جالی

جاتی ہے۔

۳۴۲۔ سُرخ فاسفورس کی تیاری —

وسیع پیمانہ پر سُرخ فاسفورس کے تیار کرنے کا قاعدہ یہ ہے کہ زرد فاسفورس کو ٹھلے ہوئے لوہے کے برتنوں میں رکھ کر یہاں تک حرارت پہنچاتے ہیں کہ اُس کی تپش ۲۵۰° حر پر پہنچ جاتی ہے۔ یہ ضروری ہے کہ حرارت پہنچانے سے پہلے لوہے کے برتنوں سے ہوا خارج کر لی جائے۔ جب تغیر ختم ہو جاتا ہے تو زرد فاسفورس کا جو حصہ تغیر سے بچ رہا ہے اُس کو جدا کرنے کے لئے کاوی سوڈے کا محلول ڈالتے ہیں۔ زرد فاسفورس جوش دینے سے کاوی سوڈے کے محلول میں حل ہو جاتی ہے اور سُرخ فاسفورس پر کوئی اثر نہیں ہوتا۔

۳۴۳۔ معمولی دیا سلائی — دیا سلائی

کے سرے پر زرد فاسفورس اور بعض اور چیزوں [مثلاً لیڈ پراکسائیڈ (Lead peroxide) اور پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium nitrate)] کا آمیزہ ہوتا ہے۔ یہ چیزیں بہت جلد آکسیجن دے دیتی ہیں اور اس سے فاسفورس کے جلنے میں آسانی ہو جاتی ہے۔

محفوظ دیا سلائیوں کے سروں پر فاسفورس نہیں ہوتا۔

صوف پوٹاشیم کلوریٹ (Potassium chlorate) KClO₃ اور

آنتیمونی سلفائیڈ (Antimony sulphide) Sb₂S₃ کا آمیزہ لگایا

جاتا ہے۔ اس میں جلنے والی چیز گندک ہے۔ اس قسم کی دیا سلائی کو جلانے کے لئے خاص طور پر تیار کی ہوئی سطح پر رکھنا پڑتا ہے۔ اس سطح پر سُرخ فاسفورس اور شیشہ کا سفوف ملا کر مل دیا ہوتا ہے۔

دیا سلائی معمولی ہو یا محفوظ دونوں صورتوں میں کیمیائی تعامل کو ترقی دینے اور فاسفورس کو مشتعل کرنے کے لئے جو حرارت درکار ہے وہ دیا سلائی کو گھردری سطح پر رکھنے سے حاصل ہوتی ہے۔

فاسفورس ٹرائی ہائیڈرائیڈ یا فاسفین

Phosphorus Trihydride

or

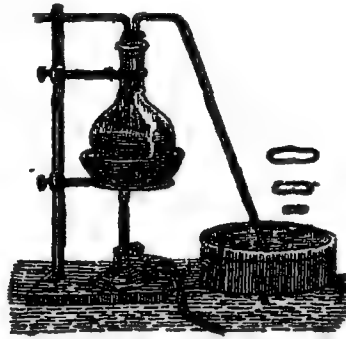
Phosphine

PH_3

۳۴۴۔ فاسفین کی تیاری — فاسفورس

کے مرکبات میں یہ گیس 'نائیٹروجن کے مرکب امونیا (Ammonia) کا جواب ہے۔ زرد فاسفورس کو صُراحی میں کادی سوڈے کے محلول کے ساتھ ملا کر گرم کرنے سے یہ گیس حاصل ہوتی ہے۔ لیکن جب اس قاعدہ سے یہ گیس تیار

کی جاتی ہے تو وہ ہوا میں آکر خود بخود مشتعل ہو جاتی ہے۔ یہ واقعہ اس بات کا نتیجہ ہے کہ فاسفین (Phosphine) کے ساتھ ہائیڈروجن اور فاسفورس کے ایک اور مرکب یعنی ملچ ہائیڈرائیڈ (P.H. (Hydride) کی بھی تھوڑی سی مقدار بن جاتی ہے۔ یہ مرکب ہوا کو چھو کر فوراً مشتعل ہو جاتا ہے۔

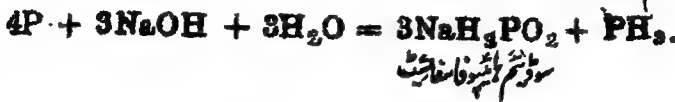


شکل ۱۵

فاسفین کی تیاری

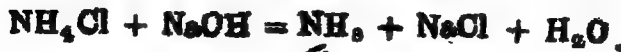
مُراحی کے اندر اگر ہوا موجود ہو تو ظاہر ہے کہ گیس مُراحی کے اندر ہی بھڑک اٹھیں گی۔ اس لئے ضروری ہے کہ اس بات کی پیش بندی کے لئے مُراحی کو گرم کرنے سے پہلے تمام آلودہ کے اندھ ہوا کی بجائے معدنی کوئلے کی گیس بھر دی جائے۔ جیسا کہ شکل ۱۵ میں دکھایا گیا ہے اس گیس کی تیاری میں آلودہ کی نکاس نلی کا آزاد سرا پانی میں ڈوبا رہتا ہے۔ اور گیس کے ہر بلبلے کا یہ حال ہوتا ہے کہ جب وہ پانی کی سطح پر پہنچ کر ہوا کو چھوتا ہے تو فوراً بھڑک اٹھتا ہے۔

اور اس سے سفید دُخان کا حلقہ بن جاتا ہے۔ یہ سفید دُخان فاسفورک آکسائیڈ (Phosphoric oxide) پر مشتمل ہوتا ہے۔
فاسفین (Phosphine) کی پیدائش جس تعامل کا نتیجہ ہے اُسے ہم ذیل کی مساوات سے تعبیر کر سکتے ہیں:-



کیلسیم فاسفائیڈ (Calcium phosphide) کو اگر پانی میں ڈالا جائے تو ان دونوں کے تعامل سے بھی یہ گیس پیدا ہوتی ہے۔ لیکن اس کے ساتھ ہی فاسفورس کے مائع ہائیڈرائڈ (Hydride) کی بھی اچھی خاصی مقدار بن جاتی ہے۔

کیلسیم فاسفائیڈ (Calcium phosphide) چھونے اور فاسفورس کو بند کٹھالی میں رکھ کر گرم کرنے سے تیار ہوتا ہے۔ خالص فاسفین (Phosphine) اس طرح حاصل ہو سکتی ہے کہ فاسفونیم آئیوڈائیڈ (Phosphonium iodide) کو کاوی پوٹاش یا کاوی سوڈے کے ساتھ گرم کیا جائے۔ یہ تعامل بعینہ اُس تعامل کا مشابہ ہے جو امونیا (Ammonia) کی تیاری میں کام دیتا ہے:-



اس تعامل سے جو گیس پیدا ہوتی وہ چونکہ ایل ہائیڈرائڈ (Hydride) سے پاک ہوتی ہے اس لئے وہ

ہوا میں آکر خود بخود مشتعل نہیں ہوتی۔

۳۴۵۔ فاسفین کے خواص — یہ ایک بے رنگ گیس ہے جو (-۹۰°) مرہ پر پہنچ کر ہتکی میں آتی ہے۔ پانی میں اس کی قابلیت حل بہت خفیف ہے۔ اس کی بو تیز اور لہسن کی مشابہ ہوتی ہے۔ بو کی تیزی کا یہ حال ہے کہ گیس کی ذرا سی مقدار موجود ہو تو اس حالت میں بھی اس کی بو صاف محسوس ہو جاتی ہے۔ یہ حد درجہ کی زہریلی گیس ہے۔ اگر دیگر ہائیڈرائڈز (Hydrides) کی آمیزش سے پاک ہو تو ہوا میں معمولی تپش پر مشتعل نہیں ہوتی۔ حرارت کے عمل سے تحلیل ہو کر اپنے اجزائے ترکیبی میں بٹ جاتی ہے۔ اور اس اعتبار سے اپنے ماٹل مرکب 'امونیا' (Ammonia) کے مقابلہ میں زیادہ غیر قائم ہے۔ جس طرح 'امونیا' لوہجن ترشوں کے ساتھ براہ راست ترکیب کھا کر 'امونیئم کلورائیڈ' (Ammonium chloride) 'امونیئم برومائیڈ' (Ammonium bromide) وغیرہ بنا دیتی ہے اسی طرح فاسفین (Phosphine) بھی ان ترشوں کے ساتھ براہ راست ترکیب کھا کر اسی قسم کے مرکب پیدا کر دیتی ہے۔ مثلاً جب ہائیڈرائیوڈک (Hydriodic) ترشہ کے ساتھ ترکیب کھاتی ہے تو فاسفونیئم آیوڈائیڈ (Phosphonium iodide) بنا ہے :-



فاسفورک آکسائیڈ یا فاسفورس پینٹاکسائیڈ

Phosphoric oxide

or

Phosphorus Pentoxide

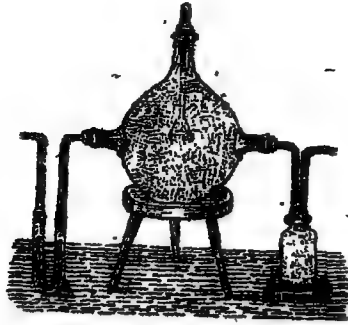


۳۴۴۔ فاسفورس پینٹاکسائیڈ کی تیاری —

فاسفورس جب بہت سی ہوا یا آکسیجن میں جلتی ہے تو اس کے جلنے سے جو چیزیں پیدا ہوتی ہیں ان میں اصلی چیز یہی مرکب ہے۔ اس کی اچھی خاصی مقدار فاسفورس کو ذیل کے قاعدہ سے جلا کر تیار کر سکتے ہیں۔

جیسا کہ شکل ۱۰۶ میں دکھایا گیا ہے شیشہ کا ایک بڑا سا گول برتن لو۔ اس برتن کے دو پہلوؤں میں ایک ایک تلی ہے۔ ان میں سے ایک کے رستے خشک ہوا برتن کے اندر داخل ہوتی ہے۔ ہوا کو خشک کرنے کے لئے اس تلی کے ساتھ ایک لانا تلی لگا دی گئی ہے جس کے اندر بھنا ہوا کیلسیم کلورائیڈ (Calcium chloride) ہے۔

رکھا ہے۔ دوسرے پہلو میں جو تلی ہے اُس کے رستے



شکل ۱۰۶
فاسفورس آکسائیڈ کی تیاری

دوخان نکالنے کا انتظام کیا جاتا ہے۔ دوخان کو سنبھالنے کے لئے اس تلی کے ساتھ ایک بوتل جوڑ دی گئی ہے۔ فاسفورس کا ایک چھوٹا سا ٹکڑا تقطیری کاغذ سے خشک کر کے گردن کے رستے اس برتن کے اندر داخل کرو۔ فاسفورس کا ٹکڑا جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے ایک چھوٹے سے برتن میں رکھ لینا چاہئے۔ اس ٹکڑے کو جلا کر برتن کے اندر داخل کرو۔ اور اسی طرح بچے بعد دیگرے اور ٹکڑے رکھتے جاؤ یہاں تک کہ آکسائیڈ کی کافی مقدار تیار ہو جائے۔ پہلے ٹکڑے کو گرم تار سے چھو کر جلاتا چاہئے۔ پھر اس کے بعد برتن اتنا گرم ہو جائیگا کہ بعد کے ٹکڑے اس کے اندر پڑتے ہی بھڑک اٹھیں گے۔

اس طرح جو فاسفورس پٹا کسائیڈ (Phosphorus Pentoxide) تیار کیا جاتا ہے اُس میں ذرا سی مقدار فاسفورس ٹرائی آکسائیڈ (Phosphorus trioxide) کی بھی ہوتی ہے۔ اس ادنیٰ آکسائیڈ کی آمیزش سے پاک کرنے کے لئے پٹا کسائیڈ کو آکسیجن کے ساتھ بلا کر پلاٹینم (Platinum) کے باریک سفوف پر سے گزارنا چاہئے۔ اور پلاٹینم کے سفوف کو نرم نرم آئچ دیتے جانا چاہئے (سلفر ٹرائی آکسائیڈ کی تیاری کا اس سے مقابلہ کرو)۔

۳۔ فاسفورک آکسائیڈ کے خواص —

تجربہ ۳۲۸ — تھوڑا سا فاسفورک آکسائیڈ

(Phosphoric Oxide) لے کر اُس کا امتحان کرو۔ اس کا ذرا سا حصہ ہوا میں گھلا دیکھو اور دیکھو کیا ہوتا ہے۔ پھر تھوڑا سا فاسفورک آکسائیڈ پیالی کے اندر پانی میں ڈالو اور تعامل پر غور کرو۔ لیس سے اس پانی کا امتحان کرو۔ پھر اسے یہاں تک تبخیر کرو کہ اس کے باقیائے حجم میں مزید کمی کا پیدا ہونا رک جائے۔ دیکھو تبخیری مدت میں ایک گارٹھ سا مایع رہ گیا ہے۔

فاسفورک آکسائیڈ (Phosphoric oxide) ایک نقلی

سفید سفوف ہے جو مرطوب ہوا کو چھوتا ہے تو اُس کی رطوبت کو جذب کر لیتا ہے اور خشک ہو جاتا ہے۔ جب پانی میں ڈالا جاتا ہے تو پانی کے ساتھ ترکیب

کھا جاتا ہے اور ترکیب کھاتے وقت سائیں سائیں کی آواز نکلتی ہے۔ اس ترکیب کا نتیجہ میٹافاسفورک (Metaphosphoric) ترشہ کی پیدائش ہے۔

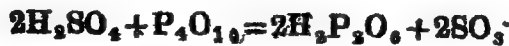


اس مائع کو تبخیر کرو تو میٹافاسفورک (Metaphosphoric) ترشہ اور پانی لے کر آرتھو فاسفورک (Orthophosphoric) ترشہ H_3PO_4 میں تبدیل ہو جاتا ہے:-



تجربہ بالا میں جو ثمریت ناقوام کا مائع حاصل ہوا ہے وہ اسی ترشہ پر مشتمل ہے۔

فاسفورک آکسائیڈ (Phosphoric oxide) کو پانی سے بہت اُلفت ہے۔ اور اس کی یہ خاصیت گیسوں کے خشک کرنے کے لئے بڑے کام کی چیز ہے۔ پانی کے ساتھ اس مرکب کی اُلفت یہاں تک بڑھی ہوئی ہے کہ اسے اگر ترشوں کے ساتھ چھوٹا ہوا رکھ دو تو اکثر اُن کے وجود سے بھی آبی اجزا کو جذب کر لیتا ہے اور اُن کے اینہائیڈرائڈز (Anhydrides) باقی رہ جاتے ہیں:-



اسی طرح یہ آکسائیڈ (Oxide) لکڑی کاغذ اور بہت سی نایاتی چیزوں کو بھی اپنے نایندگانہ عمل سے کجلا دیتا ہے۔

آرتھو فاسفورک ٹریشہ

Orthophosphoric acid

یا معمولی فاسفورک ٹریشہ



۳۲۸۔ آرتھو فاسفورک ٹریشہ کی تیاری — جیسا کہ

اوپر بیان ہو چکا ہے آرتھو فاسفورک (Orthophosphoric)

ٹریشہ فاسفورک آکسائیڈ (Phosphoric oxide) کو پانی میں حل کر کے اور مخلول کو جوش دے کر تیار کیا جاتا ہے۔

سرخ فاسفورس کو نائٹریک (Nitric) ٹریشہ سے آکسائیڈائزر (Oxidise) کرو تو اس طرح بھی یہ ٹریشہ تیار ہو سکتا ہے۔

تجربہ ۳۲۹ — بڑے سے قریب میں

۱۰ گرام کے قریب سرخ فاسفورس رکھو اور اس کے اوپر

ایسا مزیدجوز نائٹریک (Nitric) ٹریشہ ڈالو کہ فاسفورس ڈھک

جائے۔ پھر قریب کو ڈھان خانہ میں رکھ کر گرم کرو۔ سرخ

فاسفورس رفتہ رفتہ حل ہوتی جائیگی اور نائٹروجن پر آکسائیڈ

(Nitrogen Peroxide) کا لال لال ڈھان نکلیگا۔ اس

تغیر کو ہم ذیل کی مساوات سے تعبیر کر سکتے ہیں :-



جب تمام فاسفورس فائبر ہو جائے تو مائع کو چینی کی پیالی میں ڈالو اور یہاں تک تبخیر کرو کہ تھوڑا سا رہ جائے۔ پھر اس میں تھوڑا سا نائٹریک (Nitric) ٹریشہ اور ڈالو اور دوبارہ تبخیر کرو۔ یہ عمل یہاں تک جاری رکھو کہ لال لال دُخان کی پیدائش بند ہو جائے۔ اس دُخان کی پیدائش کا بند ہو جانا اس امر کی دلیل ہے کہ ابتدا میں جو تھوڑا سا فاسفورس (Phosphorous) ٹریشہ H_3PO_4 بن جاتا ہے وہ بھی آکسائیڈائز (Oxidise) ہو کر فاسفورک (Phosphoric) ٹریشہ میں تبدیل ہو گیا ہے۔ جب لال دُخان کا نکلنا بند ہو جائے تو تبخیر کے عمل کو یہاں تک جاری رکھو کہ نائٹریک (Nitric) ٹریشہ کے دُخان کا نکلنا بھی بند ہو جائے۔ پھر جو گاڑھا سا ثقل باقی رہ جائے اُسے ٹھنڈی جگہ میں رکھ دو۔ تھوڑی سی دیر کے بعد بے رنگ قلیں بننے لگیں گی۔

۳۴۹۔ خواص — فاسفورک (Phosphoric) ٹریشہ

ٹریشہ ایک بے رنگ، نمیگ، قلب دار، ٹھوس ہے جو ۴۱.۵° حر پر پگھلتا ہے۔ اس کی قلیں سخت، معین نما مشوروں کی شکل پر ہوتی ہیں۔ یہ ٹریشہ تر اساسی ٹریشہ ہے۔ اس کی ہائیڈروجن

کے تینوں جوہروں کو دھاتیں ہٹا سکتی ہیں۔ اس سے ظاہر ہے کہ اس ٹریشہ سے نمکوں کے تین سلسلے پیدا ہوتے ہیں۔ مثلاً دھاتی سوڈیم کے ساتھ اس کے تین نمک بنتے ہیں اور یہ تینوں معلوم ہیں :-

NaH_2PO_4	{	سوڈیم ڈائی ہائیڈروجن فاسفیٹ
		Sodium dihydrogen Phosphate
Na_2HPO_4		ڈائی سوڈیم ہائیڈروجن فاسفیٹ
	{	Disodium hydrogen Phosphate
Na_3PO_4		ٹرائی سوڈیم فاسفیٹ
		Trisodium Phosphate

فاسفورک (Phosphoric) ٹریشہ کو جب خوب گرم کیا جاتا ہے تو وہ پانی کو چھوڑ دیتا ہے اور اس کے ہر دو سالموں کے ابقا باہم ترکیب کھا کر ایک نیا ٹریشہ بنا دیتے ہیں۔ جسے پائیرو فاسفورکٹ (Pyrophosphoric) ٹریشہ $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ کہتے ہیں :-

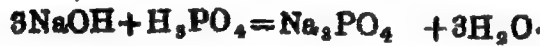
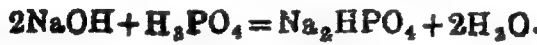
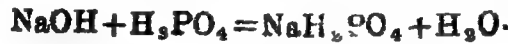


سرخ حرارت پر پہنچ کر پائیرو فاسفورک (Pyrophosphoric) ٹریشہ پانی کا ایک سالمہ چھوڑ دیتا ہے اور میٹا فاسفورک (Metaphosphoric) ٹریشہ $\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_6$ میں تبدیل ہو جاتا ہے :-



۳۵۰۔ فاسفیٹس — امونیم اور قلعوی

دھاتوں (سوڈیم پوسفایٹ) کے فاسفیٹس (Phosphates) پانی میں حل ہو جاتے ہیں۔ یہ نمک فاسفورک ترشہ میں قلعوی ہائیڈر آکسائیڈز (Hydroxides) ملا کر تیار کئے جاتے ہیں۔ نمک کی نوعیت قلعی کی مقدار پر موقوف ہوتی ہے۔ یعنی قلعی کی مقدار اگر کافی ہو تو اُس کی دھات ترشے کی ہائیڈروجن کے تینوں جوہروں کی جگہ لے لیتی ہے۔ اور اگر قلعی کی مقدار نامکافی ہو تو اُس کی دھات اپنی مقدار کے موافق صرف ایک یا دو جوہروں کی جگہ لیتی ہے۔ مثلاً:-



طبعی نمک Na_3PO_4 نہایت واضح طور پر قلعوی تعامل کرتا ہے۔ ترشائی نمکوں میں سے ڈائی سوڈیم ہائیڈروجن فاسفیٹ (Disodium hydrogen Phosphate) خفیف سا قلعوی تعامل کرتا ہے اور تیسرا نمک یعنی سوڈیم ڈائی ہائیڈروجن فاسفیٹ (Sodium dihydrogen Phosphate) ایٹمس پر ترشائی عمل کرتا ہے۔ معمولی طور پر جو نمک سوڈیم فاسفیٹ کے نام سے مشہور ہے وہ حقیقت میں ڈائی سوڈیم ہائیڈروجن فاسفیٹ Na_2HPO_4 ہے۔ یہ نمک ذیل کے طریقہ سے تیار کیا جاتا ہے:-

تجربہ نمبر ۳۴ — فاسفورک (Phosphoric) ترشہ کے محلول میں کڑوی سوڈے کا اتنا محلول ڈالو کہ مائع لیمس کے لئے واضح طور پر قلوئی ہو جائے۔ پھر اس مائع کو تبخیر کرو یہاں تک کہ اُس کی تھوڑی سی مقدار باقی رہ جائے۔ اس کے بعد اُسے ٹھنڈا ہونے دو۔ ٹھنڈا ہونے پر اُس میں قلمیں بننے لگیں گی۔ ان قلموں کی ترکیب حسب ضابطہ ذیل ہے :-



باقی تمام دھاتوں کے طبعی فاسفٹس (Phosphates) تقریباً سب کے سب پانی میں نا حل پذیر ہیں لیکن ہلکے ہوئے معدنی ترشوں میں حل ہو جاتے ہیں یہ فاسفٹس (Phosphates) چونکہ پانی میں حل نہیں ہوتے اس لئے جس دھات کا فاسفٹ (Phosphate) تیار کرنا ہو اُس کے کسی قابل حل نمک کے محلول میں کسی قلوئی دھات کے فاسفٹ کا آبی محلول ملا دو تو مطلوبہ فاسفٹ رسوب کی شکل میں جدا ہو جاتا ہے :-



کیلیم فوسفٹ
نہدر رسوب



سور فوسفٹ
نہدر رسوب

لے "س" جمع کی علامت ہے۔

فاسفورس کے کلورائیڈ

فاسفورس ٹرائی کلورائیڈ

Phosphorus Trichloride



۳۵۱۔ تیاری — یہ مرکب، مُرخ فاسفورس کو شیشہ کے قریب قریب میں گرم کرنے اور اُس پر خشک کلورین گزارنے سے تیار ہوتا ہے۔ ٹرائی کلورائیڈ (Trichloride) کشید ہو جاتا ہے اور پانی میں رکھی ہوئی صراحی کے اندر جمع ہوتا جاتا ہے۔



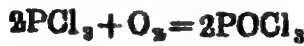
خواص — فاسفورس ٹرائی کلورائیڈ (Phosphorous trichloride) ایک بے رنگ اور سراج السیلان مائع ہے جو ۷۶° م پر گھولتا ہے۔ پانی اسے تحلیل کر دیتا ہے اور اس تحلیل سے فاسفورس (Phosphorous) ترشہ اور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ بن جاتے ہیں۔



(Phosphorus trichloride) فاسفورس ٹرائی کلورائیڈ

کلورین کے ساتھ براہ راست ترکیب کھاتا ہے۔ اور فاسفورس پینٹاکلورائیڈ (Phosphorus Pentachloride) بنا دیتا ہے۔ گرم کرنے سے آکسیجن کے ساتھ بھی ترکیب کھا جاتا ہے اور

فاسفورس آکسی کلورائیڈ (Phosphorus oxychloride) $POCl_3$ پیدا کرتا ہے:-



فاسفورس پینٹاکلورائیڈ

Phosphorus Pentachloride

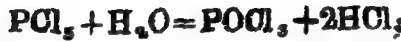


۳۳۲۔ تیاری — فاسفورس پینٹاکلورائیڈ، صراحی کے اندر رکھے ہوئے فاسفورس ٹرائی کلورائیڈ میں کلورین گزارنے سے تیار ہوتا ہے۔ اس مطلب کے لئے کشادہ بیکاس نلی استعمال کرنی چاہئے تاکہ اُس کا مٹہ ٹھوس پینٹاکلورائیڈ سے بند نہ ہونے پائے:-



خواص — فاسفورس پینٹاکلورائیڈ (Phosphorus Pentachloride) لکے سے زرد رنگ کا

ٹھوس ہے جو ۱۶۸ گرام کی تپش پر پہنچ کر مائع کی شکل اختیار کرنے کے بغیر براہ راست بخار بن جاتا ہے۔ اس وقت وہ ٹرائی کلورائیڈ (Trichloride) اور کلورین میں جزء تحلیل بھی ہو جاتا ہے۔ اس میں اگر تھوڑا سا پانی ملایا جائے تو فاسفورس آکسی کلورائیڈ (Phosphorus oxychloride) $POCl_3$ پیدا کرتا ہے۔



اور اگر بھت سا پانی ملایا جائے تو فاسفورس آکسی کلورائیڈ اور فاسفورس نیٹراکلورائیڈ دونوں پانی میں حل ہو کر فاسفورک (Phosphoric) ترشہ بنا دیتے ہیں:-



بائیوس فصل کے متعلق سوالات

۱۔ زرد فاسفورس کے خواص کی توضیح کے لئے تجربے بیان کرو۔

۲۔ زرد فاسفورس اور سُرخ فاسفورس کے طبیعی خواص کا مقابلہ کرو۔ فاسفورس کے ان دونوں بہروپوں کے کیمیائی خواص میں کیا فرق ہے؟

۳۔ پڑی کی راکھ سے فاسفورس کس طرح نکالی جاتی

ہے؟

۴۔ تھخ فاسفورس وسیع پیمانہ پر کس طرح تیار کی جاتی ہے؟ دارالتجربہ میں اس کے تیار کرنے کا کیا طریقہ ہے؟ فاسفورس کا یہ بہروپ کن حالتوں میں زرد فاسفورس میں تبدیل ہو جاتا ہے؟

۵۔ فاسفورس پینٹاکسائیڈ (Phosphorus Pentoxide)

کس طرح تیار کیا جاتا ہے؟

ذیل کی صورتوں میں کیا کیا باتیں مشاہدہ میں آئیں گی؟ نتائج کی بھی توضیح کرتے جاؤ۔

(۱) فاسفورس پینٹاکسائیڈ (Phosphorus Pentoxide)

پانی میں ڈالا جائے۔

(ب) ۱ سے جو مائع حاصل ہو اُس میں پینٹاکسائیڈ ڈالا جائے۔

۶۔ ذیل کی چیزوں پر فاسفورس پینٹاکسائیڈ کیا عمل کرتا ہے؟

(۱) سلفیورک (Sulphuric) ترشہ۔

(ب) نائٹریک (Nitric) ترشہ۔

(ج) لکڑی۔

(۱) اور (ب) کے متعلق مساواتیں بھی لکھو۔

۷۔ اس بات کو تم کس طرح ثابت کرو گے کہ

زرد فاسفورس اور سُرخ فاسفورس ایک ہی عنصر کے
بہروپ ہیں ؟

۸۔ خالص فاسفین (Phosphine) تیار کرنے کا کیا
طریقہ ہے ؟ اس مرکب کے خواص کا امونیا (Ammonia) کے
خواص سے مقابلہ کرو۔

۹۔ فاسفورس ٹرائی کلورائیڈ (Phosphorus trichloride)

اور فاسفورس پینٹا کلورائیڈ (Phosphorus Pentachloride) پر
پانی کیا عمل کرتا ہے ؟ اپنے جواب کو مساواتوں سے واضح کرو۔

۱۰۔ فاسفورس سے فاسفورک (Phosphoric) ترشہ
تیار کرنے کا قاعدہ بالتفصیل بیان کرو۔

۱۱۔ جس چیز کو ضابطہ $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ سے تعبیر
کیا جاتا ہے اس کی قلمیں تم کس طرح تیار کرو گے ؟
اس چیز کا کیا نام ہے ؟

۱۲۔ جب ہم یہ کہتے ہیں کہ آرتھو فاسفورک
(Orthophosphoric) ترشہ، تیزا ساسی ترشہ ہے تو اس
سے ہمارا کیا مطلب ہوتا ہے ؟ چند ایسے فاسفیٹس
(Phosphates) کے نام اور ضابطے لکھو جو پانی میں حل پذیر
ہیں۔

۱۳۔ فاسفورس کے کلورائیڈز (Chlorides) کی

تیاری کے قاعدے بیان کرو۔

۱۴۔ ۵۰ گرام کاوی سوڈا ۲۵ + ۶۱ گرام آرتھو فاسفورک

(Orthophosphoric) ترشہ میں رٹایا گیا ہے۔ اس سے
کونسا نمک بنیگا اور کتنا بنیگا؟

۲۳	=	Na
۱۶	=	O
۱	=	H
۳۱	=	P



تیسویں فصل

سلیکا

Silica

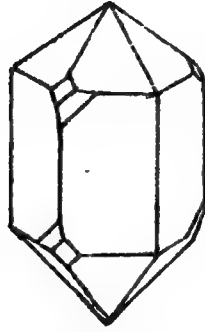
SiO_2

۳۵۳۔ سلیکا کا وقوع

تجربہ ۳۲۱۔ بلور اور چٹاق کے نمونے لے کر اُن کا امتحان کرو۔ دیکھو بلور کی قلبیں کس شکل کی ہیں۔ چٹاق قلمدار معلوم نہیں ہوتا۔ دونوں کو چاقو سے کھرچ کر دیکھو۔ پھر ان دونوں سے شیشہ کو کھرچو۔

بلور اور چٹاق دونوں سلیکا (Silica) کی شکلیں ہیں جسے ضابطہ SiO_2 سے تعبیر کیا جاتا ہے۔ سلیکا رُوئے زمین پر بہت عام ہے اور مختلف شکلوں میں ملتا ہے جن میں دو شکلیں یعنی گیار پتھر اور قرصلا قلمدار ہیں۔ گیار پتھر کی قلبیں شش پہلو مشوروں کی شکل پر ہوتی ہیں۔ جن کے دونوں سروں پر شش پہلو مینار (شکل ۱۷۸) ہوتے ہیں۔ لیکن عام طور پر قلم کا صرف ایک ہی سرا تیار ہوتا،

اور دوسرا ہرا جبری "رحم" میں دبا رہتا ہے۔ ترلے کی



شکل ۱۰۷

قلیں شش پہلو قوسوں کی شکل پر ہوتی ہیں۔
 بے رنگ گار پتھر کو بلور کہتے ہیں۔ لیکن گار پتھر
 عموماً رنگدار ہوتا ہے اور اس کے مختلف نمونوں کے رنگ
 مختلف ہوتے ہیں۔ مثلاً نیلم، دھنیل، گار اور گلابی گار۔
 دود یا پتھر، سلیکا کی نقلی شکل ہے۔ اور حقائق
 یشب، اور کلسیدونی، نقلی سلیکا (Silica) اور اس کی
 بعض بعض قلمدار شکلوں کا آمیزہ ہیں۔ ریتلا پتھر گار پتھر کے
 دانوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ یہ گار پتھر کے دانے قلمدار چٹانوں
 مثلاً سنگ خارہ وغیرہ کے ٹوٹنے پھوٹنے سے پیدا ہوتے ہیں۔
 اور پھر نیرک آکسائیڈ (Ferric oxide) گیلیئم کاربونیٹ
 (Calcium Carbonate) یا نقلی سلیکا (Silica) کی مدد سے

باہم جڑ جاتے ہیں اور اس طرح ریتیلیا پتھر بنا دیتے ہیں۔ ریت بیشتر گار پتھر ہی کے دانوں پر مشتمل ہوتی ہے اور ریتیلے پتھر کے ٹوٹنے پھوٹنے سے بنتی ہے۔ اور کبھی کبھی براو راست ان چٹانوں اور پتھروں سے بھی بن جاتی ہے جو خود ریتیلے پتھر کا ماخذ ہیں۔

سیلیکا (Silica) سیلیکیٹس (Silicates) کی شکل میں بھی پایا جاتا ہے جو سیلیکا اور وضاتی آکسائیڈز (Oxides) کے باہم ترکیب کھانے سے پیدا ہوتے ہیں۔ زمین کے قشر کا بہت بڑا حصہ ان ہی سیلیکیٹس (Silicates) پر مشتمل ہے۔ مثلاً چینی اور سلیٹ، ایلومینیم سیلیکیٹ (Aluminium silicate) ہیں۔ اور معدن سما پٹائیٹ (Serpentine) اور معدن آدھو کلیز فیلسپار (Orthoclase felspar) میگنیشیم سیلیکیٹ (Magnesium Silicate) اور پوٹاشیم اور ایلومینیم کے دو ٹیلے سیلیکیٹس (Silicates) کی ترکیب سے پیدا ہوتے ہیں۔

عنصر سیلیکن (Silicon) آزادی کی حالت میں نہیں ملتا۔ اور اسے مرکبات سے جدا کر لینا بھی آسان نہیں۔ نتیجہ اس کا یہ ہے کہ قشر زمین کی ترکیب میں ایک چھٹائی حصہ اس عنصر کا ہے اور اس پر ہی اس عنصر کی کیمیائی کاہ عالم ہے کیمیائی دارالتجربہ میں بھی شاذ و نادر ہے۔

۳۵۴۔ سلیکا کے خواص ————— خالص
قلبی شکل میں یہ ایک چکدار شفاف عنصر ہے جو اتنا سخت ہوتا
ہے کہ شیشہ کو بہت جلد گھرج لیتا ہے۔ اور چاقو سے اس پر
خراش کر لینا ممکن نہیں ہوتا۔ چنانچہ بلور کا یہی حال ہے۔

تجربہ ۳۵۵ ————— تھوڑی سی سفید ریت
پانی میں ملا کر پانی کو کچھ دیر تک جوش دو۔ پھر تقطیر کرو
اور مقطر کو تبخیر کے عمل سے خشک کر دو۔ یہی تجربہ پانی کی
جگہ اے کے بعد دیگرے ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک ٹرشنہ طاقور
ہائیڈروکلورک ٹرشنہ اور کاوی سوڈے کا محلول ملا کر دہراؤ۔
دیکھو تبخیر کے عمل سے خشک کر دینے پر کسی حالت میں کوئی
ثقل بھی رہتا ہے۔

اس تجربہ سے تم دیکھو گے کہ ریت نہ پانی میں حل ہوتی ہے
نہ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرشنہ میں اور نہ کاوی سوڈے کے
محلول میں۔ اسی طرح وہ ہائیڈروفلورک (Hydrofluoric)
ٹرشنہ (دیکھو صفحہ ۳۵۹) کے سوا باقی ٹرشنوں اور قلیوں میں بھی ناقابل
حل ہے۔ یہ خاصیت کچھ ریت ہی سے مخصوص نہیں۔ سلیکا
کی تمام نابیدہ شکلوں کا یہی حال ہے۔ ہاں نقلما سلیکا

۳۵۶۔ جب ہائیڈروکلورک ٹرشنہ استعمال کیا جاتا ہے تو تبخیر کے بعد ذرا سا ثقل حل
ہوتا ہے۔ لیکن یہ ثقل اُن لٹلوں پر مشتمل ہے جو ریت کے اجزاء کو جوڑنے
میں کام دیتے ہیں۔ اور جن کی طرف ہم اوپر کی تقریر میں اشارہ کر چکے ہیں۔

البتہ قلبوں سے متاثر ہوتا ہے۔
۳۵۵۔ سوڈیم اور کیلیسیئم کے سلیکیٹس کی پیدائش

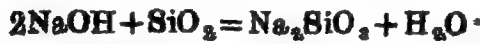
تجربہ ۳۲۳۔ ————— تھوری سی سفیدرت
کو پیس کر بھت باریک کر دو۔ پھر اس کو وزن دو چند سے
ڈرا کم، نابیدہ سوڈیم کاربونیٹ (Sodium carbonate) کے ساتھ
ملا کر باون میں خوب رگڑو۔ اس کے بعد اس آمیزہ کو پلاٹینم
(Platinum) کی کٹھالی میں رکھ کر دھونکنی کے شعلہ سے
خوب گرم کرو۔ دیکھو آمیزہ پگھلنے لگا اور اُس میں سے اُبال
کے ساتھ ایک گیس (کاربن ڈائی آکسائیڈ) نکل رہی ہے۔
جب اُبال بند ہو جائیگا تو ایک شفاف مایع باقی رہ جائیگا۔
اس مایع کو لوہے کی تختی پر ڈالو۔ دیکھو اُس کا شیف بیشتر
جاتا رہا۔ اب اسے ہتھوڑے سے توڑو۔ دیکھو وہ قلمداد
اور چھوٹا ہے۔ اس کے تھوڑے سے حصہ کو پیس کر
سفوف بناؤ اور پانی میں ڈال کر جوش دو۔ جوش دینے پر وہ
تکثیف پانی میں حل ہو جائیگا۔ کچھ ذرے اگر باقی رہ جائیں تو وہ
پس کے ذرے ہوں گے۔

اس تجربہ میں جو تغیر ظہور میں آیا ہے اُس کی حلیت
یہ ہے کہ سوڈیم کاربونیٹ، سوڈیم سلیکیٹ (Sodium silicate)
میں تبدیل ہوا ہے۔ اور کاربن ڈائی آکسائیڈ آزاد ہو گیا ہے:-



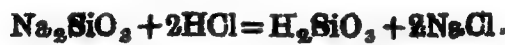
اس تجربہ سے ظاہر ہے کہ سوڈیم سیلیکیٹ ایک
تقدار ٹھوس نمک ہے جو پانی میں حل پذیر ہے۔ اسے انڈوں
اور عارتوں کے پتھروں کو محفوظ رکھنے کے لئے استعمال
کرتے ہیں۔

تجربہ ۳۴۳ بالا میں سوڈیم سیلیکیٹ (Sodium silicate)
کی بجائے اگر کادی سوڈا استعمال کیا جائے تو اس صورت
میں بھی یہی نمک بنتا ہے۔ چنانچہ:—



تجربہ ۳۴۴ — گزشتہ تجربہ میں جو قہر
سوڈیم سیلیکیٹ کا محلول تیار کیا ہے اُس میں تھوڑا سا طاقتور
ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric) ٹرشہ ڈالو۔ اگر محلول حد
زیادہ کمزور نہیں تو فالودہ نما رسوب بن جائیگا۔

یہ رسوب سیلیک (Silicio) ٹرشہ H_2SiO_3 پر مشتمل ہے
اور مساوات ذیل کے رُو سے پیدا ہوتا ہے:—



سوڈیم سیلیکیٹ کا محلول اگر کمزور ہو تو اس صورت
میں سیلیک (Silicio) ٹرشہ حل ہو جاتا ہے۔

تجربہ ۳۴۵ — اب تجربہ ۳۴۳ میں

ریت کے ساتھ آنچھا چونا استعمال کرو۔ اس صورت میں بھی
آئیزہ پگھل کر شفاف مائع کی شکل بن جائیگا۔ پھر اس غصاف
مائع کو لوہے کی تختی پر ڈالو گے تو ٹھنڈا ہونے پر اس کا

شفیف بھی بیشتر جاتا رہیگا۔ اس ٹھون کو بھی تم ثابت کر سکتے ہو کہ قلمداد اور پھوٹک ہے۔ اس کے کچھ حصہ کو پیس کر سفوف بناؤ اور پانی میں ڈال کر جوش دو۔ دیکھو وہ حل نہیں ہوتا۔ اس میں اگر ذرا سا ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ ملا دو تو وہ حل ہو جائیگا لیکن اگر محلول طاقور ہے تو اس کے ساتھ ہی سیلیسک (Silicic) ترشہ H_2SiO_3 کا نالود نہا رنوب بھی بن جائیگا۔

جب چونے اور ریت کو ملا کر گرم کیا جاتا ہے تو وہ باہم ترکیب کھا کر کیلیسیم سیلیکیٹ $CaSiO_3$ (Calcium silicate) بنا دیتے ہیں:۔



کیلیسیم سیلیکیٹ پانی میں نا حل پذیر ہے۔ لیکن معدنی ترشوں میں حل ہو جاتا ہے اور سیلیسک (Silicic) ترشہ بنا دیتا ہے۔ محلول اگر کمزور ہو تو یہ سیلیسک (Silicic) ترشہ محلول میں رہتا ہے اور اگر محلول طاقور ہو تو فالودہ نارسوب بن کر محلول سے جڑا ہو جاتا ہے:۔



۳۵۶۔ شیشہ کی بناوٹ اور اس کے خواص

تجربہ ۳۴۶ ————— اب تجربہ ۳۴۳

میں ریت، نابیدہ سوڈیم کاربونیٹ (Sodium carbonate)

اور پچونے کا آمیزہ استعمال کرو۔ آمیزہ میں ان چیزوں کا تناسب ۴ : ۲ : ۱ رکھو۔ اور پلاٹینم (Platinum) کی گٹھالی کی بجائے چینی کی گٹھالی استعمال کرو۔ جب آمیزہ کلیتہً پگھل جائے اور اُبال بند ہو جائے تو گٹھالی اور اُس کے مافیہ کو آہستہ آہستہ ٹھنڈا ہونے دو۔ آہستہ آہستہ ٹھنڈا کرنے کا طریقہ یہ ہے کہ گٹھالی کے نیچے دھونکنی کے شعلہ کی بجائے معمولی بنسی شعلہ رکھو اور پھر اس شعلہ کو بالتدريج کم کرتے جاؤ۔ اگر اس احتیاط پر عمل نہ کیا جائے تو اس عمل سے جو شیشہ پیدا ہوتا ہے وہ ٹوٹنے کے وقت ٹکڑے ٹکڑے ہو کر اڑ جاتا ہے۔ جب شعلہ گھٹتے گھٹتے ذرا سا رہ جائیگا تو ظاہر ہے کہ وہ گٹھالی سے کچھ فاصلہ پر ہوگا۔ اب شعلہ کو بجھا دو۔ گٹھالی کو ڈھکنے سے ڈھک دو اور اُسے بالکل ٹھنڈا ہو جانے دو۔ جب گٹھالی بالکل ٹھنڈی ہو جائے تو اُسے ہتھوڑے سے توڑ دو۔ دیکھو اُس کا مافیہ شیشہ کی صورت ہے۔ اور جب ٹوٹتا ہے تو شکست کے مقام پر گھونگے کے سے نشیب و فراز پیدا ہوتے ہیں۔ یعنی یہ ایک نقلی چنر ہے۔ یہی چنر شیشہ ہے۔ اس کی صورت اور انداز شکست کے خصائص کا شیشہ کے ٹکڑے مثلاً ٹوٹی ہوئی بوتل کی صورت اور انداز شکست کے ساتھ مقابلہ کرو۔

تجربہ ۳۴ — ایک صاف اور خشک صراحی کو تولو اور اُس میں تھوڑا سا کشیدہ پانی ڈال کر

گھنٹے بھر تک جوش دو۔ اگر پانی ٹشک ہوتا ہوا معلوم ہو تو اُد
ڈال لو۔ گھنٹہ بھر کے بعد پانی کو پیالی میں ڈالو اور صراحی کو کشید
کے پانی سے دھو کر گرم ہوا کی رو سے مسکھا لو۔ پھر اُسے ٹھنڈا
کر کے دوبارہ تولو۔ دیکھو صراحی کے وزن میں کوئی تغیر نہیں
ہوا۔ جس پانی کو تم نے صراحی میں جوش دیا ہے اُسے تبخیر کے
عمل سے اُڑا دو۔ جب پانی اُڑ جائیگا تو کوئی مٹفل باقی نہ رہیگا۔ اس
سے ثابت ہے کہ شیشہ پانی میں نا اہل پذیر ہے۔

اب یہی تجربہ پانی کی بجائے طاقور ہائیڈروکلورک
(Hydrochloric) ترشہ سے کرو۔ تم دیکھو گے کہ شیشہ
ترشوں میں بھی نا اہل پذیر ہے۔

انتباہ — یہ تجربہ دُخان خانہ میں کرنا چاہیے۔

تجربہ ۳۴۶ میں ہم نے وہ اجزاء استعمال کئے ہیں
جو سوڈیم سیلیکیٹ (Sodium silicate) اور پتلیسیئم سیلیکیٹ
(Calcium silicate) کی بناوٹ کے لئے ضروری ہیں۔ اور
ان دونوں سیلیکیٹس (Silicates) نے باہم ترکیب کھا کر ایک
ایسی چیز (یعنی شیشہ) بنا دی ہے جو نوعیت کے اعتبار
سے ان دونوں سے مختلف ہے۔ تجربہ مذکور میں اگر سوڈیم کاربونیٹ
کی بجائے ہم پوٹاشیئم کاربونیٹ (Potassium Carbonate) استعمال
کرتے تو سوڈیم سیلیکیٹ (Sodium silicate) کی بجائے

لہ کاوی قلیاں شیشہ کو آہستہ آہستہ حل کر لیتی ہیں۔

پوٹاشیم سیلیکیٹ (Potassium silicate) بنتا۔ لیکن اس صورت میں جو آخری حاصل پیدا ہوتا وہ بھی بعینہ اُس چیز کا مشابہ ہوتا جو تجربہ مذکور میں پیدا ہوا ہے۔ اور اگر چُونے کی بجائے لیڈ آکسائیڈ (Lead oxide) استعمال کرتے تو بھی ویسی ہی چیز بنتی۔ صرف اتنا فرق ہوتا کہ تھال کے پہلے حصہ میں کیلیم سیلیکیٹ (Calcium silicate) کی بجائے لیڈ سیلیکیٹ (Lead silicate) پیدا ہوتا۔ اس بناء پر شیشہ کی تعریف حسبِ ذیل ہو سکتی ہے۔

شیشہ ایک شفاف، نقلما ٹھوس ہے جو کسی قلی کے سیلیکیٹ (Silicate) کے ساتھ کیلیم سیلیکیٹ یا لیڈ سیلیکیٹ کے ترکیب کھانے سے بنتا ہے۔

۳۵۷۔ شیشہ کی صنعت

شیشہ کی صنعت میں سیلیکا (Silica) بہم پہنچانے کے لئے جو چیزیں استعمال ہوتی ہیں وہ عام طور پر سفید ریت، گاربتھر اور چٹماق ہیں۔ اور چونا، کیلک سار (Calc spar) یا سنگ مرمر یا کھریا یا چُونے کے بتھر سے بہم پہنچایا جاتا ہے۔ اگر سوڈا استعمال کرنا ہو تو وہ سوڈے والی راکھ یا سوڈیم سلفیٹ (Sodium sulphate) اور کوئلے سے حاصل کیا جاتا ہے۔ اور اگر پوٹاش استعمال کرنا ہو تو وہ پوٹاش والی راکھوں سے حاصل کیا جاتا ہے۔ چُونے کی بجائے اگر لیڈ آکسائیڈ (Lead oxide) استعمال کرنا ہو تو وہ مرکب یا سیندر کی شکل میں

استعمال کیا جاتا ہے۔ ان چیزوں کی ضروری مقداروں کے ساتھ ٹوٹا ہوا شیشہ ملا کر آتش مٹی کے برتنوں میں بھر دیتے ہیں۔ اور برتنوں کو بھٹی میں رکھ کر یہاں تک گرم کرتے ہیں کہ سُرخ ہو کر چکنے لگیں۔ شیشہ صرف اس مطلب کے لئے رلایا جاتا ہے کہ اس سے باقی چیزوں کے پگھلانے میں مدد ملتی ہے۔

حرارت کے عمل سے بالائی ریج سلیکیٹس (Silicates) بنتے جاتے ہیں۔ انہیں اس حد تک پگھلاتے رہتے ہیں کہ ہوا اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کے تمام مبلبلے خارج ہو جاتے ہیں اور کوئلہ میں بیٹھ جاتے ہیں۔ پھر گھیلے ہوئے شیشہ کو یہاں تک ٹھنڈا ہونے دیتے ہیں کہ وہ بروج ہو جائے۔ اس کے بعد برتن بنانا ہو تو برتن بنا لیتے ہیں یا نلین سے دبا کر تختوں کی شکل میں لے آتے ہیں۔

شیشہ کی آخری تبرید آہستہ آہستہ ہونی چاہیئے ورنہ ٹھنڈا ہونے پر وہ سخت اور ٹھوٹک ہو جاتا ہے۔ اس عمل کو شیشہ کا کمانا کہتے ہیں۔

۳۵۸۔ شیشہ کی قسمیں — شیشہ کی صنعت میں جو سلیکیٹس (Silicates) استعمال ہوتے ہیں ان کی اساسوں کے ساتھ ساتھ شیشہ کے خواص بھی بہت کچھ بدل جاتے ہیں۔ مثلاً شیشہ کی صنعت میں اگر سوڈا بہ افزاء استعمال کیا جائے تو اس سے جو شیشہ بنتا ہے وہ آسانی سے پگھل جاتا ہے۔ اور اُس سے جو چیز بنانا ہو وہ بہ آسانی بن سکتی ہے۔

مثلاً کوارٹوں میں جو شیشہ لگایا جاتا ہے اور گداختنی شیشہ جو کیمیائی آلات وغیرہ میں استعمال ہوتا ہے وہ اسی قسم کا شیشہ ہے۔ اور شیشہ کی ترکیب میں اگر چھونے کی افراط ہو تو اس سے کرخت شیشہ بنتا ہے جو بوتلوں کے بنانے میں استعمال ہوتا ہے۔ پٹاش کی افراط سے جو شیشہ بنتا ہے وہ حد درجہ کا نالگداختنی ہوتا ہے اور احتراقی تلیوں کے بنانے میں کام آتا ہے۔ اس سے برتن اور آلات بہت مشکل سے بنتے ہیں۔ اگر شیشہ کی بناؤ میں لیڈ آکسائیڈ (Lead Oxide) اور پٹاش کی افراط ہو تو اس سے چھصافی شیشہ بنتا ہے جو دُور بینوں وغیرہ کے لئے عدسوں کے بنانے میں کام آتا ہے۔ اس قسم کا شیشہ بہت چمکیلا اور آبدار ہوتا ہے اور عمدہ عمدہ زینت کی چیزیں اور مصنوعی جواہرات بنانے میں کام آتا ہے۔ لیکن یہ شیشہ تڑشوں اور تلیوں کا مقابلہ نہیں کر سکتا۔ اس لئے کیمیائی آلات بنانے کے لئے بیکار ہے۔

شیشہ کے رنگ بعض دھاتی آکسائیڈز کی موجودگی کا نتیجہ ہوتے ہیں۔ فیرس آکسائیڈ (Ferrous oxide) کی آمیزش سے اس کا رنگ سبز ہو جاتا ہے جیسا کہ بعض بوتلوں کا رنگ ہوتا ہے۔ مینگانیز (Manganese) کے آکسائیڈ کی آمیزش اسے سیاہ کر دیتی ہے۔ یہ آکسائیڈ کبھی کبھی فیرس آکسائیڈ (Ferrous oxide) سے پیدا ہونے والے سبز رنگ کی تصحیح کے لئے بھی شیشہ میں ملا دیا جاتا ہے۔ کولہٹ آکسائیڈ

(Cobalt oxide) شیشہ کو نیلا کر دیتا ہے۔ گروپ (Cobalt)
 (Chromium oxide) اور کیوپرک آکسائیڈ (Cupric oxide)
 (oxide) سے شیشہ سبز ہو جاتا ہے۔ کیوپرس آکسائیڈ
 (Cuprous oxide) اسے یا قوت تا سرخ کر دیتا ہے۔
 سونے کا بھی یہی حال ہے۔ شیشہ میں قلی کا یا آنتیمنی (Antimony)
 کا آکسائیڈ ملا دیا جائے یا اس میں ٹی کی راکھ داخل کر دی
 جائے تو شیشہ غیر شفاف اور اٹنیل (Enamel) کا سا ہو جاتا
 ہے۔

۳۵۹۔ شیشہ کی کھدائی ————— تم دیکھ
 چکے ہو کہ شیشہ پر نہ پانی اثر کرتا ہے نہ معمولی ٹرٹھ۔ لیکن ایک
 ٹرٹھ ایسا بھی ہے جو بہت جلد اس پر اثر کرتا ہے۔ یہ ٹرٹھ
 ہائیڈرو فلورک (Hydrofluoric) ٹرٹھ HF ہے۔ چنانچہ
 اس ٹرٹھ کو شیشہ پر نام یا پھول وغیرہ کھودنے کا کام کرنے کے
 لئے بہت استعمال کیا جاتا ہے۔ تپش پیادوں پر درجوں کے
 نشان اسی سے لگائے جاتے ہیں۔ ذیل کے تجربہ سے اس
 عمل کی سنجی توضیح ہو سکتی ہے۔

تجربہ ۳۶۰ ————— شیشہ کی ایک تختی پر
 پچھلے ہوئے موم کا غلاف چڑھاؤ۔ اور اس پر کسی مینر نوک
 سے کوئی چیز رکھو۔ پھر سیسے کے کسی چھوٹے سے برتن میں
 تھوڑا سا کالسیئم فلورائیڈ (Calcium fluoride) کا سفوف رکھو
 اور اس میں طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ اس

طرح ملاؤ کہ پتلی پتلی سی لمی کی صورت بن جائے کیلسیم فلورائیڈ اور سلیفوریٹ ٹریشہ کے تعامل سے ہائیڈروفلورک (Hydrofluoric) ٹریشہ پیدا ہوگا۔ اب ٹریشہ کی سختی کو سیسے کے برتن پر اس طرح رکھو کہ اُس کے جس پہلو پر موم لگا ہوا ہے وہ نیچے کی طرف رہے۔ چند دقیقوں تک سختی کو اسی حالت میں رہنے دو پھر سختی کو اٹھا کر اُس پر سے موم الگ کر دو۔ تم دیکھو گے کہ موم پر جو حرف لکھے گئے تھے وہ ٹریشہ میں کھد گئے ہیں۔ اس واقعہ کی اصلیت یہ ہے کہ ہائیڈروفلورک

(Hydrofluoric) ٹریشہ نے ٹریشہ کے سلیکا (Silica) پر حملہ کیا ہے۔ اور ان دو چیزوں کے تعامل سے پانی اور سلیکین ٹیٹرا فلورائیڈ (Silicon tetrafluoride) SiF_4 بن گئے ہیں۔
مؤخر الذکر ایک طیارہ بن کر مکرر ہے :-



تیسویں فصل کے متعلق سوالات

- ۱۔ قدرتی سلیکا (Silica) کن کن صورتوں میں پایا جاتا ہے؟ گار پتھر کی قلم کا خاکہ تیار کرو۔
- ۲۔ سلیکا (Silica) کے موٹے موٹے خواص

کی توضیح کے لئے تم کون کون سے تجربے کرو گے؟

۳۔ پرپسی ہوئی ریت کو پوٹاشیئم کاربونیٹ (Potassium Carbonate) کے ساتھ ملا کر کٹھالی میں گرم کیا جائے تو کیا کیا باتیں مشاہدہ میں آئیں گی؟ اس تجربہ میں جو تغیر پیدا ہوتا ہے اس کی توضیح کرو۔

۴۔ ریت کو ذیل کی چیزوں کے ساتھ ملا کر گرم کرنے سے جو چیزیں پیدا ہوتی ہیں ان کی شکل و صورت اور خواص کا مقابلہ کرو۔ اور یہ بھی بتاؤ کہ ان پیدا ہونے والی چیزوں کی کیمیائی ماہیت کیا ہے۔

(۱) سوڈیئم کاربونیٹ (Sodium carbonate)
(ب) مچونا

(ج) سوڈیئم کاربونیٹ اور چوٹے کا آمیزہ۔

۵۔ شیشہ کیا چیز ہے؟ مفصل بیان کرو کہ تم شیشہ کے خواص کی تحقیقات کس طرح کرو گے۔

۶۔ شیشہ کی صنعت کا کیا طریقہ ہے؟ شیشہ کے موٹے موٹے اقسام بتاؤ۔ اور یہ بھی بتاؤ کہ ان کی ترکیب میں کن باتوں کا اختلاف ہے۔

۷۔ شیشہ پر کھدائی کا کام کرنا ہو تو اس مطلب کے لئے تم کیا طریقہ اختیار کرو گے؟

اخلاط نامہ

صیغ	غلط	ہا	ہا	صیغ	غلط	ہا	ہا
جستہ	باب	۳۹۹	کوش	Cu_2H_2	Cu_2H_2	۶	۳۳۳
O_2	O.	۱۶	۳۶۳	$2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$	$2\text{H}_2\text{OO}_2$	۱۰	۳۴۳
ZnCl_2		۱۱	۳۶۸	پوٹاشیم پریکلائٹ	پوٹاشیم پریکلائٹ	۶	۳۴۴
NaHSO_4		۱۶	"	$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_1$	۷	"
اساس کے	اساس کی	۲۱	۳۶۹	کوبالٹک	کوبالٹک	۱۸	"
NaOH	2NaOH	۱۵	۳۸۴	2BaO		۱	۳۴۶
$+\text{H}_2\text{O}$	$++3\text{H}_2\text{O}$	"	"	کے	کے	۸	۳۴۸
CuSO_4	CuSO	۲۱	۳۸۶	شرائط کے	غیر انط کی	۱۴	۳۴۹
$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$		۱۶	۳۸۹	قندی	قندی:	۱۹	"
$\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$		۳	۳۹۲	کپیتی	کپیتی	۳	۳۵۰
$\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$		۵	"	P_4O_{10}		۱۳	"
$\text{Bi}_2\text{O}_3\text{Cl}_3$		۷	"	Fe_2O_3		۱۷	"
FeS	FeS	۱۹	۳۹۳	2PbSO_4		۹	۳۵۹
سٹاس	سٹاس	۶	۴۱۱	جے	-	۲	۳۶۲

صیغہ	فط	جہا	صیغہ	فط	جہا
Cl_2	CL_2	۴ ۴۶۴	دفعیہ	نقصان	۴۱۵
خُرشہ	خُرشہ	۲ ۴۶۸	$\frac{۵۰۴ \times ۱۶۹۹}{۱۰۰}$	$\frac{۵۰۴ \times ۱۶۹۹}{۱۰۰}$	۳ ۴۲۸
$C_{10}H_{16}$		۳ ۵۰۲	فی	فی	۱۵ ۴۳۲
توضیح	توضیح	۴ =	پانی	پانی	۴ ۴۳۵
رو	رو	۱۶ ۵۰۴	کشید	کشہ	۱۲ =
۲۰.۶۲۴	۳۰.۶۲۴	۲۰ ۵۰۹	(Calcium carbonate)		۲۲ ۴۴۲
سیابی	سیابی	۲۱ ۵۱۲	$CaCO_3$	$CaCO$	۸ =
Hg_2I_2		۱۳ ۵۳۴	$CuSO_4 \cdot 5H_2O$	فط	۲ ۴۴۹
Iodide	(Iodie)	۱ ۵۳۵	$CuSO_4 \cdot 5H_2O$	صیغہ	۲ ۴۴۹
تہائی کی کمی	تہائی کمی	۱۲ ۵۵۸	ایڈرٹس	ایڈرٹس	۱ ۴۵۴
Chloride	Chlorides	۱۳ ۵۶۹	مکرو	مکرو	۱ ۴۵۵
رہتا	رستا	۱۱ ۵۶۱	Manganese	فط	۲ ۴۵۸
طے	طے	۶ ۵۹۸	Manganese	صیغہ	۲ ۴۵۸
N_2H_6		۹ ۶۰۹	40	40	۶ ۴۶۳
۱۴ + ۲۳	۱۴ × ۲۳	۲ ۶۱۸	(Iodine)	Iodine	۲ ۴۶۴
تو	تو	۵ ۶۲۰	$8H_2O$		۴ ۴۶۶
(Nitric)		۱۹ ۶۲۶	O_3	O_3	۱۵ =
اُستوائی	اُستوائی	۴ ۶۳۳	Ozone	Ozone	۱۵ =
$2SO_2$	$8SC_2$	۱۲ ۶۳۸	HCl	HCL	۴ ۴۶۴

صیغہ	غلط	ہا	ہا	صیغہ	غلط	ہا	ہا
کے	کچے	۸	۸۰۵	CS+6NNO	غلط		
ہوا	ہوا	۲۰	۸۲۳	CS _۲ +6NO	صحیح	۱۲	۶۳۸
جائے	جانے	۱	۸۲۴	2O _۲	2O _۲	۱۰	۶۶۳
صرف ۲ حصے	صرف حصے	۱۰	۸۲۵	سولے	سولے	۴	۶۸۹
C _۲ H _۵ OH		۲۱	۸۵۷	پر یہ تمام	پر تمام	۱۲	۷۰۱
C _۲ H _۲		۱۱	۸۵۹	Mn _۲ O _۷		۲۰	۷۲۷
گیس	میں	۳	۸۶۱	پھر تعال	پہر تعال	۲	۷۵۲
دباؤ کے	دباؤ کی	۶	۸۶۲	K _۲ SO _۴ Al _۲ (SO _۴) _۳ 24H _۲ O	غلط		
Tetrabromibe	غلط			K _۲ SO _۴ Al _۲ (SO _۴) _۳ 24H _۲ O	صحیح	۱۸	۷۵۶
Tetrabromide	صحیح	۲	۸۶۵	دھون	دھون	۱۹	۷۶۱
نقطہ اشتعال	نقطہ	۸۸۸	۸۸۸	Pb(C _۲ H _۳ O _۳)	غلط		
تنفے	تنفے	۴	۹۱۱	Pb(C _۲ H _۳ O _۳) _۲	صحیح	۷	۷۶۳
گھونگول	گھونگول	۸	۹۱۸	آور	آور	۱۸	۷۸۴
کل	کل	۴	۹۳۰	یا	با	۱۷	۷۹۶
کافز اور آور	کافز اور	۲۰	۹۳۷	کافز	کافز	۲۰	۷۹۷
.	.	.	.	شکل میں اور ک دونوں واضح نہیں ہیں		۸۰۰	

